

ELEKTUUR

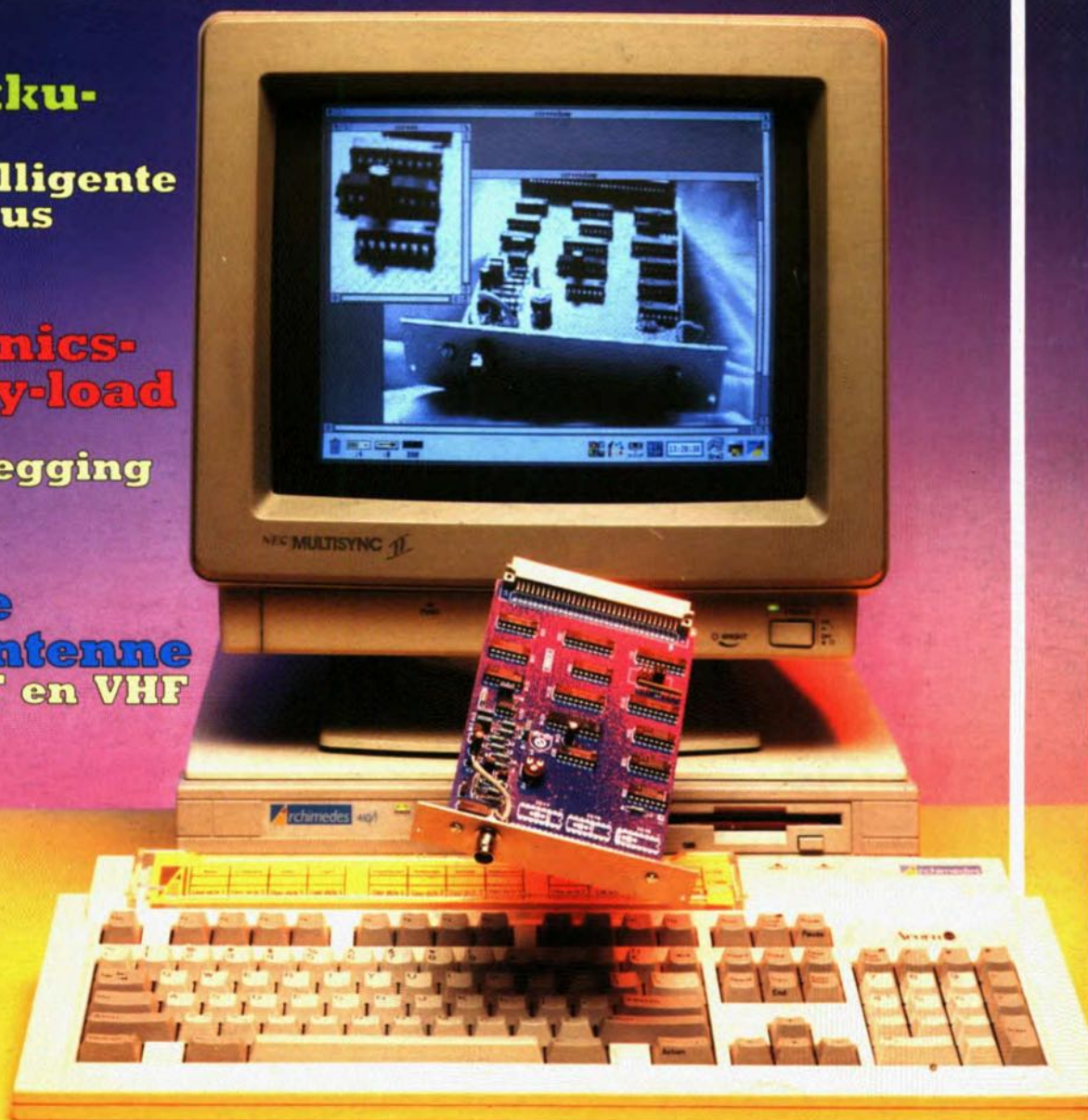
maandblad voor elektronica

video-digitiser **computer verwerkt videobeelden**

**loodakku-
lader**
met intelligente
laadcycli

**Centronics-
dummy-load**
digitale
wegomlegging

**aktieve
staafantenne**
voor VLF en VHF



8 710966 082904

INHOUD

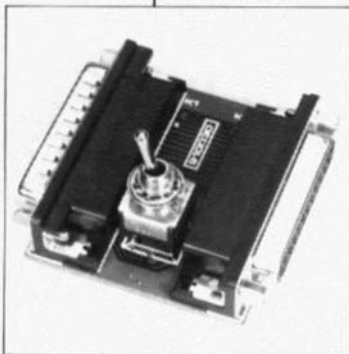
- 23 **elektronica aktueel**
Met onder andere: Onderzoek werpt licht op halfgeleiders - DR DOS, een krachtig alternatief - AMD maakt einde aan Intel-monopolie.
- 38 **universele PC-bus-interface**
Een interface naar de buitenwereld voor IBM-kompatibele PC's.
- 41 **aktieve staaf-antenne**
Een 5/8-lambda 2-m-antenne wordt universeel inzetbaar met een extra versterker.
- 46 **zwart-wit video-digitiser**
Een schakeling voor het verwerken van video-beelden met de Acorn Archimedes.
- 54 **kantttekeningen**
Specs van Complete Preamp - Power Amp nogmaals op meetbank - Power-Amp-eindtransistoren - Kwaliteit van condensatoren.



aktieve staaf-antenne
bz. 41



intelligente loodakku-lader
blz. 67



Centronics-dummy-load
blz. 82

- 56 **PC-transistortester - deel 2**
In dit deel stellen we de schakeling van de tester aan u voor.
- 62 **de achtergronden van DCC**
Historische en technische achtergronden van dit revolutionaire systeem.
- 67 **intelligente loodakku-lader**
Voor kleine loodakku's met een capaciteit van maximaal 10 Ah.
- 72 **logic analyzer - deel 4**
De voeding en de interface-kaarten voor Atari ST en PC-compatibles.
- 82 **Centronics-dummy-load**
Een mini-schakeling die heel wat printerpapier kan besparen.
- 84 **digitale modeltreinbesturing**
Enkele BASIC-programma's voor het besturen van EDITS.
- 87 **het lek van Elektuur**
- 8 **adverteerdersindex**

Video-aansluiting op computer

De computer kan steeds meer taken verrichten. Zo wordt het verwerken van beeldinformatie steeds belangrijker. Naast de zogenaamde scanners voor het inlezen van foto's en tekeningen kan men ook gebruik maken van een digitiser, een schakeling die video-beelden omzet in computer-plaatjes. Dat zoiets niet moeilijk en ook niet duur hoeft te zijn, bewijst het bouwartikel van een z/w-video-digitiser op pagina 46.



Elektronische antenne-omschakelaar	7-71
geluidsdemodulator voor satelliet-ontvangers	12-61
compacte UHF-versterker	7-58
selektieve UHF-voorversterker	9-89
10-MHz-referentiebron op France-Inter	7-89

volgende maand in Elektuur

digitale fasemeter

De Elektuur-reeks van meetinstrumenten is intussen al behoorlijk groot, maar er zijn nog altijd apparaten die ontbreken. Een vaak ondergewaardeerd maar toch zeer nuttig meetapparaat is de digitale fasemeter die u in het volgende nummer kunt aantreffen. Met een nauwkeurigheid van een halve graad kan dit instrument op zijn LED-display het faseverschil tussen twee signalen weergeven. Vooral voor diverse metingen aan audio-apparatuur is zo'n fasemeter een onontbeerlijk stuk gereedschap.

multi-I/O-kaart voor PC's

We weten ook niet waarom, maar interface-kaarten voor PC's schijnen een grote aantrekkingskracht uit te oefenen op experimenteelustige computer-bezitters. Ondanks het feit dat we regelmatig dergelijke kaarten publiceren, blijft er nog steeds vraag naar. De multi-I/O-kaart waar het hier om gaat, is een bijzonder luxueus exemplaar waarop meteen een heleboel relais en opto-couplers zijn ondergebracht. Het aantal besturingsmogelijkheden is hierdoor enorm groot.

gloeiplug-schakelaar voor modelmotoren

Met het goede weer van de komende maanden in het vooruitzicht, kunnen we ook weer wat publiceren voor de modelbouwers onder ons. Speciaal voor modelvliegtuigen is deze schakeling ontworpen, die er voor zorgt dat de gloeiplug van een viertakt-verbrandingsmotor bij lage toerentallen automatisch stroom krijgt toegevoerd uit een aparte boord-akku. Op deze wijze wordt voorkomen dat de motor bij lage toerentallen afslaat.

Extra in het juni-nummer:

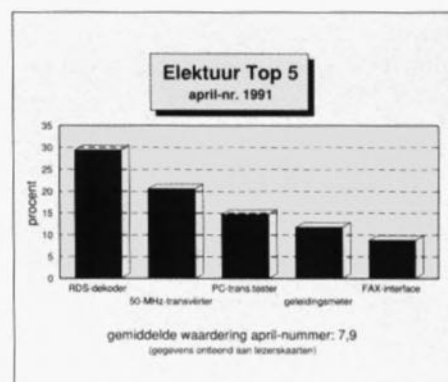
poster met PC-aansluitingen

Alles wat u moet weten om iets aan te kunnen sluiten aan uw computer, is hier overzichtelijk bij elkaar gezet.

blok/driehoek-omvormer	7-74
LF-zaagtandgenerator	7-89
numeriek instelbare pulsbreedte	7-78
oscillatoren in HCMOS-logica	4-61
sinusgenerator	7-61
stabiele sinus-oscillator	7-101
triggerbare zaagtand-generator	7-53
zaagtand-konverter	7-113
1-chip-VCO	7-84

Saudi Arabie	SECAM B&G	Nieuw Zeeland	PAL B	Dominicaanse	NTSC M	Montserrat	NTSC M
Syrie	SECAM B	Nieuw Caledonië	SECAM K'	republiek	NTSC M	Nederlandse	
Verenigde Arabische		Norfolk	PAL B	El Salvador	NTSC M	Antillen	NTSC M
Emiraten	PAL B&G	Pakistan	PAL B	Ecuador	NTSC M	Nicaragua	NTSC M
Yemen	PAL B	Papua Nieuw		Falkland eilanden	PAL I	Panama	NTSC M
		Guinea	PAL B&G	Grenada	NTSC M	Paraguay	PAL N
Azië, Oceanië		Philippijnen	NTSC M	Groenland	PAL B	Peru	NTSC M
Afganistan	PAL B	Polynesië	SECAM K'	Guadeloupe	SECAM K'	Puerto Rico	NTSC M
	SECAM B	Samoa	NTSC M	Guatemala	NTSC M	St. Pierre et	
Australië	PAL B	Singapore	PAL B	Guiana (Frans)	SECAM K'	Miquelon	SECAM K'
Bangla Desh	PAL B	Sri Lanka	PAL B	Guyana	NTSC M	Suriname	NTSC M
Burma	NTSC M	Tahiti	SECAM K'	Haiti	NTSC M	Trinidad	NTSC M
Cambodja	SECAM M	Taiwan	NTSC M	Honduras	NTSC M	Uruguay	PAL N
China	PAL D	Thailand	PAL B&M	Jamaica	NTSC M	USA	NTSC M
Cook eilanden	PAL B	Vietnam	NTSC M	Martinique	SECAM K'	Venezuela	NTSC M
Galapagos			SECAM M	Mexico	NTSC M	Maagden eilanden	NTSC M
eilanden	NTSC M						
Guam	NTSC M	Noord- en Zuid-Amerika					
Hawaii	NTSC M	Argentinië	NTSC M&N				
Hong Kong	PAL I	Aruba	NTSC M				
India	PAL B	Bahama's	NTSC M				
Indonesië	PAL B	Barbados	NTSC M				
Japan	NTSC M	Belize	NTSC M				
Korea (Noord)	PAL D&K	Bermuda	NTSC M				
Korea (Zuid)	NTSC M	Bolivië	NTSC M				
Laos	PAL M	Brazilië	PAL M				
Macao	PAL I	Canada	NTSC M				
Malediven	PAL B	Chili	NTSC M				
Maleisië	PAL B	Colombia	NTSC M				
Micronesië	NTSC M	Costa Rica	NTSC M				
Mongolië	SECAM D	Cuba	NTSC M				
Nepal	PAL B	Curaçao	NTSC M				

systeem	aantal lijnen	bandbreedte (MHz)	video bandbreedte (MHz)	audio draaggolf (MHz)	bandbreedte restz.band (MHz)	video modulatie (AM)	audio modulatie
B	625	7	5,0	+ 5,5	0,75	neg	FM
D	625	8	6,0	+ 6,5	0,75	neg	FM
G	625	8	5,0	+ 5,5	0,75	neg	FM
H	625	8	5,0	+ 5,5	1,25	neg	FM
I	625	8	5,5	+ 5,996	1,25	neg	FM
K	625	8	6,0	+ 6,5	0,75	neg	FM
L	625	8	6,0	+ 6,5	1,25	pos	AM
M	625	6	4,2	+ 4,5	0,75	neg	FM
N	625	6	4,2	+ 4,5	0,75	neg	FM



DR DOS, een krachtig alternatief

Een nieuwe DOS voor de PC

Software-ontwikkelaar Digital Research heeft met zijn nieuwe besturingssysteem DR DOS (Digital Research Disc Operating System) een krachtig alternatief ontwikkeld voor Microsoft's MS-DOS. Daarmee wordt het gebruik van de PC een stuk vriendelijker en efficiënter. Het beste nieuws is dat er ondanks het toegenomen bedieningsgemak aanzienlijk meer geheugenruimte voor de gebruiker beschikbaar is.

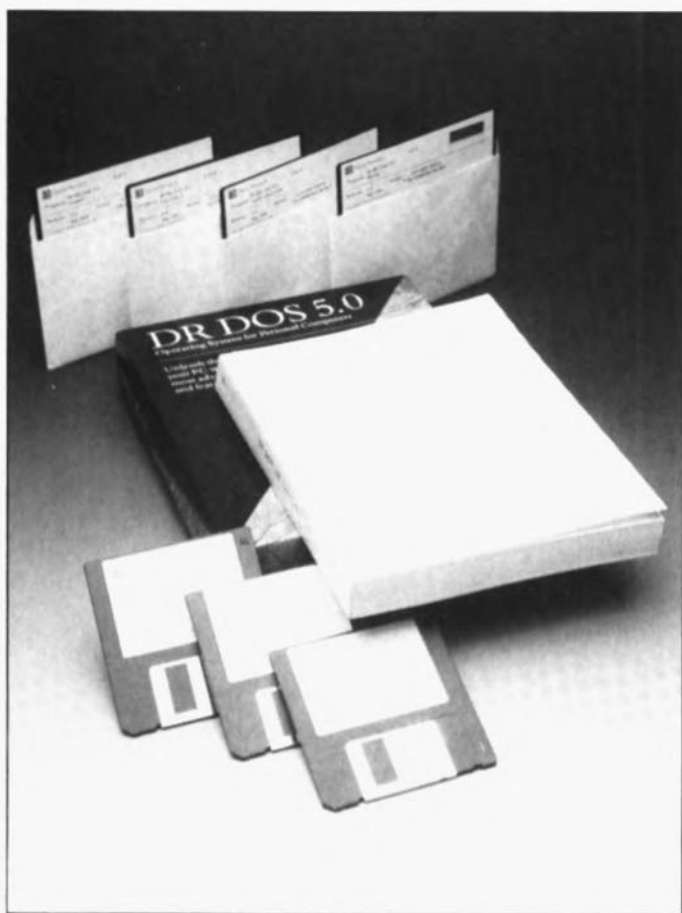
MS-DOS is nog steeds het meest gebruikte besturings-systeem voor personal computers ter wereld. Ondanks het feit dat regelmatig nieuwe versies van dit programma worden uitgebracht, kan niet ontkend worden dat de sporen uit het verleden ook nu nog volop aanwezig zijn. In de praktijk blijkt dan ook dat de ontwikkeling van de hardware een flinke voorsprong heeft op de software. Zo zijn er in de loop van de jaren verschillende vormen van geheugenuitbreidingen om de markt gekomen, maar een PC met een flinke hoeveelheid extra geheugen

heeft na het opstarten van MS-DOS 4.0 toch maar 539 Kbyte vrij. Eigenlijk een schandelijke vertoning! Gebruikers van residente programma's of TSR's (en wie is dat nu niet) weten maar al te goed dat na het opstarten van twee of drie van deze programma's nog maar een beperkt werkgeheugen vrij is. En dat terwijl er soms wel 4 Mbyte aan werkgeheugen in de computer zit. Deze residente programma's zijn noodzakelijk om de gebruikte printer, beeldschermadapter, het lokale netwerk of de geheugenuitbreiding te ondersteunen. De oorzaak

van deze misère is het feit dat alle programma's ondergebracht moeten worden in het blok van 640 Kbyte dat een normale PC rijk is. Heeft men een PC met een geheugenuitbreiding tot 4 Mbyte, dan wordt in een groot aantal gevallen het stuk tussen 640 Kbyte en 1 Mbyte helemaal niet gebruikt. En bijkomend probleem is ook nog dat de driver voor de geheugenuitbreiding wel mooi een stuk ruimte uit het blok van 640 Kbyte verbruikt. In het meest gunstige geval kan van de ongebruikte 360 Kbyte die tussen de adressen 640 Kbyte en 1 Mbyte zit, een RAM-DISK gemaakt worden.

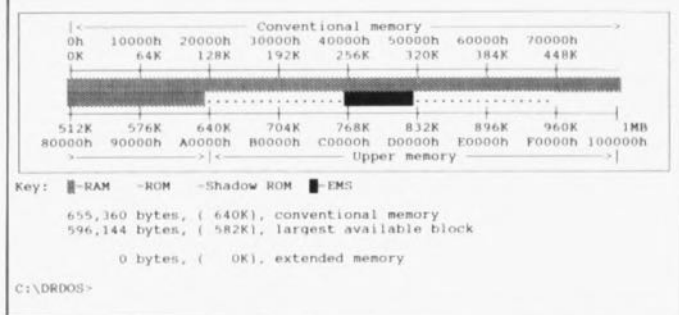
ELEKTRONICA
aktueel

mee staat Digital Research, de geestelijke vader van CP/M, GEM en DOS+, weer volop in de schijnwerpers. Om maar gelijk met het goede nieuws te beginnen: een PC met geheugenuitbreiding blijkt na het opstarten van DR DOS en de nodige residente programma's zo'n slordige 620 Kbyte aan geheugen vrij te hebben. Alle residente programma's, inclusief het besturingssysteem, worden gewoon in het ongebruikte stuk van 360 Kbyte ge-



DR DOS 5.0 is een krachtig alternatief voor MS-DOS en heeft in de korte tijd dat het beschikbaar is al veel harten veroverd. Microsoft zal snel met een sterk verbeterde versie van MS-DOS moeten komen om de markt voor zichzelf te behouden.

Address	Owner	Size	Type
0:0000	-----	A0000h, 655360	----- RAM -----
0:0000	-----	400h, 1024	Interrupt vectors
40:0000	-----	100h, 256	ROM BIOS data area
50:0000	DR DOS	200h, 512	DOS data area
70:0000	DR BIOS	17F0h, 6128	Device drivers
70:052F	PRN		Built-in device driver
70:0541	LPT1		Built-in device driver
70:0553	LPT2		Built-in device driver
70:0565	LPT3		Built-in device driver
70:0577	AUX		Built-in device driver
70:0589	COM1		Built-in device driver
70:059B	COM2		Built-in device driver
70:05AD	COM3		Built-in device driver
70:05BF	COM4		Built-in device driver
70:0659	CLOCKS		Built-in device driver
70:0695	CON		Built-in device driver
70:06A7	AI-C:		Built-in device driver
1EF:0000	DR DOS	1180h, 4528	System
1EF:0048	NUL		Built-in device driver
10A:0000	DR DOS	7E0h, 2016	System
188:0000	COMMAND	210h, 528	Environment
1A9:0000	-----	70h, 112	FREE
1B0:0000	ATALK	80h, 176	Environment
1BB:0000	ATALK	AA00h, 43728	Program
E68:0000	MEM	80h, 176	Environment
E73:0000	MEM	12C0h, 76928	Program
21B:0000	-----	7EC40h, 519232	FREE
9FFF:0000	EXCLUDED	10810h, 196624	Upper system memory
C000:0000	EMS	10800h, 65536	----- EMS memory -----
D000:0000	DR DOS	5B60h, 23392	System
D001:0000	EMMXXXX0		Loadable device driver
D5B6:0000	DR DOS	3B00h, 15312	System
D5B7:0000	SMARTAAR		Loadable device driver
D973:0000	DR DOS	C40h, 3136	System
D974:0000	BI		Loadable device driver
DA37:0000	DR DOS	3DC0h, 15808	System
DA38:0000	DR DOS	2800h, 10240	20 Disk buffers
DE13:0000	COMMAND	1330h, 4912	Program
DF46:0000	-----	74C0h, 29888	FREE
E692:0000	DR DOS	96E0h, 38624	DR DOS kernel code
E692:0000	DR DOS	96E0h, 38624	System
F000:0000	-----	10000h, 65536	----- ROM -----



De geheugenindeling van de PC nadat MemMAX daar enige orde in heeft aangebracht. Ondanks de vele drivers is er toch een zee aan geheugen vrij.

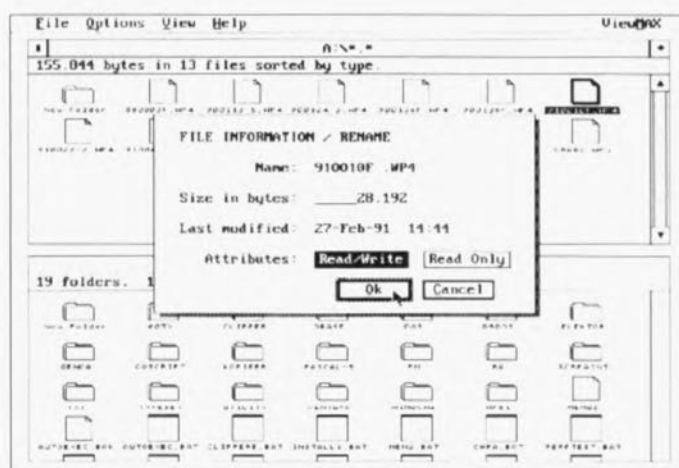
Maak van de nood een deugd

De introductie van DR DOS 5.0 rekt resoluut af met het verleden en zorgt er voor dat de PC-gebruiker een echte stap voorwaarts kan maken. En wat het leukste is, DR DOS is helemaal compatibel met MS-DOS; alle bestaande software kan dus probleemloos in de nieuwe omgeving gebruikt worden. Daar-

zet. Daardoor is de foutmelding dat er te weinig geheugenruimte beschikbaar is, in de meeste gevallen verleden tijd. Bovendien is DR DOS zo opgezet dat het bijzonder eenvoudig te installeren is, zelfs het opnieuw formatteren van de harde schijf om ruimte vrij te maken voor de systeem-files is niet noodzakelijk. Gewoon de installatie-

diskette in de computer steken en de installatie-procedure opstarten. Na een paar minuten, waarin een extra directory op de harde schijf wordt aangemaakt, krijgt men de mededeling dat de computer opnieuw opgestart kan worden, waarna DR DOS 5.0 geïnstalleerd is. De oude partities van MS-DOS mogen dan nog rustig op de schijf staan, zodat het in geval van nood altijd mogelijk is om terug te vallen op MS-DOS.

Tijdens de installaties kan de gebruiker opgeven of de informatie uit de bestaande config.sys- en autoexec.bat-files bewaard moet blijven. Deze informatie wordt dan keurig opgenomen in de nieuwe versies van deze bestanden, terwijl de bestaande exemplaren hernoemd worden en de extensie old krijgen. Omdat in de nieuwe systeem-directory het programma setup is opgenomen, is het altijd mogelijk parameters van het besturingssysteem aan te passen, zodat de installaties steeds verder geperfectioneerd kan worden. Zodoende kan DR DOS optimaal aan de persoonlijke voorkeur tegemoet komen. Met het extra hulpprogramma ViewMax dat bij DR DOS wordt meegeleverd, krijgt de PC een grafische gebruikersinterface zoals die steeds meer standaard begint te worden in de PC-wereld. ViewMax is in eerste instantie bestemd om eenvoudige file-manipulaties op de bestanden uit te voeren en heeft dus niets te maken met de inmiddels beroemde Windows. ViewMax is gewoon een opstapje om vast enige voeling met de



ViewMax, een grafische gebruikersinterface die het mogelijk maakt om met de muis de meeste DOS-kommando's op te starten. De eerste aanzet om met een grafische gebruikersinterface aan de slag te gaan.

grafische gebruikersinterface te krijgen.

Konklusie

DR DOS 5.0 bleek bij onze praktijktesten een zeer gebruikersvriendelijke en handige vervanger te zijn voor MS-DOS. De geavanceerde geheugenmanager MemMAX van DR DOS geeft de PC-gebruiker eindelijk de ruimte waar hij recht op heeft. Gebruikers van PC's waarin de NEAT-chipset is gebruikt, kunnen eigenlijk niet om DR DOS heen. Dit programma is ontworpen met deze chipset in het achterhoofd en haalt daardoor alles uit de PC wat er in zit. Dit neemt overigens niet weg dat ook de ouderwetse XT's met DR DOS perfect uit de voeten kunnen. Op

onze oude Schneider PC's van het type 1640 is het gebruik van een gewone MS-DOS altijd een probleem geweest. Een gewone reguliere versie van MS-DOS bleek namelijk niet in staat te zijn om de tijd en datum uit de ingebouwde klok te halen. Vandaar dat speciale hulpprogramma's ontwikkeld waren om met enig kunst en vliegwerk de zaak alsnog aan de praat te krijgen. Tot onze verbazing bleek DR DOS met de klok geen enkel probleem te hebben. Er zijn zelfs geen extra hulproutines nodig om het klokje en de eigenzinnige muis van deze computer te ondersteunen, alles ging volstrekt automatisch. Wij weten in ieder geval waarom de volgende release van MS-DOS ook versie 5.0 zal heten!

(EA-946)

Boxcalc

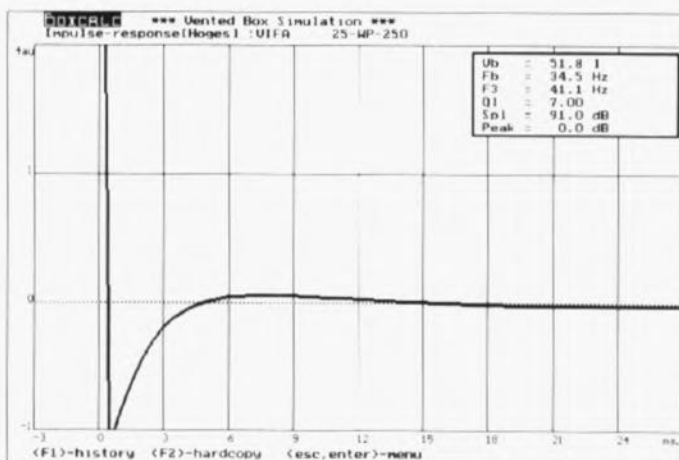
PC berekent luidsprekerboxen

Het zelf bouwen van luidsprekerboxen is een hobby waar velen in Nederland zich mee bezig houden. Vaak blijft het niet bij klakkeloos nabouwen, maar wil men tevens eigen ontwerpen maken. Daarbij komt tegenwoordig ook de computer te hulp met programma's waarmee diverse dingen op luidspreker- en boxengebied kunnen worden berekend of gesimuleerd. Boxcalc is zo'n programma dat ook voor de hobbyist toegankelijk is.

Vroeger waren de speciale programma's voor het ontwerpen van luidsprekers peperduur en alleen toegankelijk voor grote

luidsprekerfirma's, maar tegenwoordig kan het een stuk goedkoper en bijna net zo goed op een "gewone" PC. Na het programma LS-PRO (zie Elektuur december 1989) is er nu een tweede programma van Nederlandse oorsprong op de markt verschenen waarmee luidspreker/kast-kombinaties kunnen

worden berekend. Het programma werd ontwikkeld door Audio Components, importeur van o.a. Vifa en InterTechnik. Boxcalc is een relatief goedkoop programma (f 150,-) en is daarmee niet alleen voorbehouden aan professionele ontwerpers, maar ook bereikbaar voor de serieuze hobbyist die eens



ELEKTRONICA

aan boxen wil rekenen. Het (geheel menugestuurde) programma biedt veel voor die prijs. Het belangrijkste is natuurlijk de dimensionering van een kast voor een bepaald type luidspreker, waarbij men kan kiezen uit een gesloten box of een basreflex-behuizing. De computer heeft verschillende voorkeur-afstemmingen paraat, maar de gebruiker kan natuurlijk ook zelf een afstemming bedenken en kijken welke frekwentiekurve daaruit resulteert. De noodzakelijke gegevens van de luidsprekers zijn opgeslagen in een bijgeleverde database die momenteel 30 merken en dik 750 units bevat. Behalve de frekwentiekarakteristiek kunnen nog tal van andere curves worden berekend, zoals de maximale geluidsdruk en de impedantiecurve, om er enkele te noemen. Heel belangrijk en bovendien uniek (voor zover ons bekend) is de simulatie van het impulsgedrag van een luidspreker/kast-kombinatie. De reactie op een dirac-puls wordt berekend en op het scherm getoond, zodat men zich ook een beeld kan vormen van het te verwachten impulsgedrag. Zo kunnen eenvoudig verschillende combinaties en afstemmingen met elkaar vergeleken worden.

Het programma biedt verder nog de mogelijkheid om Butterworth- en Linkwitz-filters voor twee- en driewegsystemen te berekenen, waarbij men er wel rekening mee moet houden dat deze filters alleen korrekt werken als ze ohms worden afgesloten. De computer kan overigens ook de bij de berekende filters behorende frekwentie- en fasekarakteristieken laten zien. Voor het berekenen van verzwakkingsnetwerken is tenslotte een routine aanwezig die aan de hand van de gewenste verzwakking de benodigde spanningsdeler (in E12-waarden) uitrekent.

Een uitgebreide beschrijving van dit programma kunt u vinden in de Elektuur-special "Hifi-luidsprekers 5" die in april op de markt is gebracht. Boxcalc is leverbaar op 5 1/4"- en 3 1/2"-floppy en stelt weinig eisen aan de computer. Een hard-disk of een coprocessor zijn niet vereist. Het programma is verkrijgbaar bij de luidspreker-zelfbouwzaken en bij: Audio Components, Postbus 554, 5340 AN Oss, tel. 04120-26610.

(EA-945)

Onderzoek werpt licht op halfgeleiders

Optische spektroskopie voorspelt gedrag lasers

Optische spektroskopie, waarbij in principe licht op een materiaal wordt gestraald en het afgestraalde licht wordt geanalyseerd, levert gedetailleerde informatie over de elektronische structuur van industrieel interessante halfgeleidermaterialen. Ook de kwaliteit van de atomaire structuur in superroosters kan langs deze weg worden bepaald. Dit blijkt uit een promotie-onderzoek dat door E. Montie is uitgevoerd bij het Philips Natuurkundig Laboratorium in Eindhoven.

De onderzoeker heeft voor het onderzoek aan diverse materialen verschillende soorten van spektroskopie gebruikt. Onderzoeker Montie zegt hierover: "Het plezierige van dit soort optische technieken is dat men informatie kan krijgen over het gedrag van elektronen in het materiaal. Dit elektronengedrag bepaalt direct de halfgeleide-eigenschappen. Met andere analyse-technieken, zoals Scanning Tunneling Mikroskopie of Sekundaire Ionen Massa Spektrometrie, om er twee te noemen, krijgt men een heel andere soort van informatie: die over de ligging van de atomen of over de chemische samenstelling. Dat optische spektroskopie details over de elektronische structuur bloot legt, is zeer uniek."

In een van zijn deelonderzoeken bestudeerde Montie materialen die worden gebruikt om er langgolvlige lasers mee te maken. Deze lasers worden toegepast bij telecommunicatie via glasvezels. In het bijzonder

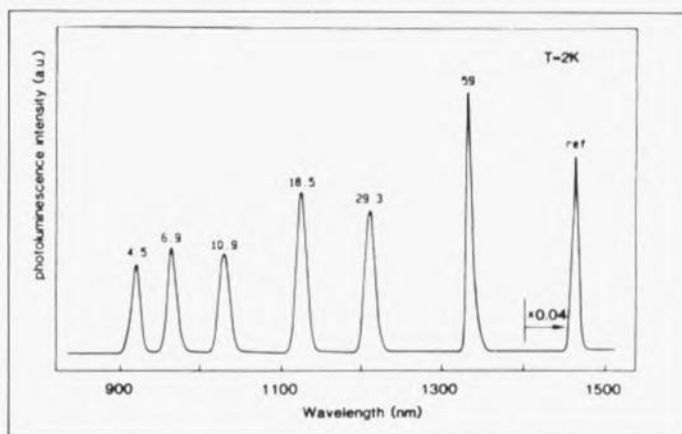
richtte hij zijn aandacht op de zogenaamde kwantumpotten, waarin de opwekking van het laserlicht plaats heeft. Kwantumpotten zijn zeer dunne laagjes, slechts een paar miljoenste millimeter dik, bijvoorbeeld van indium-gallium-arsen-fosfor. Deze putjes zitten ingeklemd tussen twee lagen van een andere samenstelling, bijvoorbeeld van indium-fosfor. Positieve en negatieve ladingsdragers vallen als het ware in de dunne laag, in de put, en recombineren daar met elkaar onder het uitzenden van licht. De golflengte van dit licht wordt bepaald door de kwantummechanische wetten: de put is een kwantumpot. Door de samenstelling of de dikte te variëren, kan men ook de golflengte van het laserlicht veranderen.

Het vervaardigen van laagstructuren geschiedt in een reaktor waar de deeltjes die de laag vormen, uit een gasmengsel neerslaan op indium-fosfor. Montie bestudeerde de kwantumlaagjes zodra deze in de

reaktor waren gevormd. Daar toe bestraalde hij het oppervlak, bij lage temperatuur, met blauw laserlicht. De elektronen in de laag nemen de lichtenergie op en stralen een deel ervan weer uit met een grotere golflengte. Dit zogenaamde luminescentielicht is infrarood. Door de golflengten in dit infrarode licht te analyseren, kan men details over de elektronische structuur in de kwantumpot te weten komen. Dit levert een kwaliteitscontrole van de kwantumpot op. Bovendien kan men op deze manier komen tot een diepgaand theoretisch inzicht in de samenhang tussen de samenstelling van de kwantumpot en de golflengte van het opgewekte laserlicht. Daarmee wordt het mogelijk om vooraf te bepalen welke samenstelling

ELEKTRONICA
aktueel

zoeker Montie: "Men kan zich dit soort van roosters het eenvoudigst voorstellen als een stapeling waarbij lichte siliciumbolletjes en zwaardere germaniumbolletjes met een springveertje verbonden zijn. Trillingsgolven die door zo een stapeling lopen, worden bepaald door de structuur. Via een speciale soort van spektroskopie, Raman-spektroskopie, die dateert uit de eind jaren twintig, kan men iets te weten komen over de trillingen en dus over de kwaliteit van het rooster. Ook nu bestraalt men het materiaal met blauw laserlicht. Deze keer wordt de geringe verschuiving



Het luminantiespectrum van een monster met een aantal kwantumpotten. Elke piek behoort bij een afzonderlijke put. Hoe dunner de laag, des te korter de golflengte. Na ijking kan men de laagdikte van de kwantumpot via de golflengte bepalen.

men moet kiezen om lasers met een bepaalde golflengte te kunnen maken. Inzichten daarover bestonden wel, maar zijn nu uitgewerkt en aangevuld voor het materiaal indium-gallium-arsen-fosfor. Bovendien slaagde Montie er in een extra detail in het theoretische model te werken. Als men een willekeurige laag atomen van indium, gallium, arsen en fosfor op een laag bestaande uit alleen indium- en fosfor-atomen aanbrengt, passen de twee soorten lagen niet precies op elkaar. Hierdoor verschuiven de elektronennivo's en daarmee de laser-eigenschappen. In het aangevulde model van Montie wordt dit "onpas-effekt" meegenomen.

Superroosters

In een ander deel van het onderzoek richtte alle aandacht zich op de superroosters. Dit zijn stapelingen van twee soorten halfgeleidermateriaal, om en om, telkens een paar atoomlagen dik. In het onderzoek werd gekeken naar de combinatie silicium/germanium. Onder-

van het spectrum van het blauwe laserlicht bepaald nadat het met het materiaal in aanraking is geweest en een deel van zijn energie aan het superrooster heeft afgestaan. De spektrale verschuiving die men hierna kan waarnemen, is zeer klein, circa 2%. Raman-spektroskopie blijkt bij uitstek geschikt te zijn om de atomaire ordening in superroosters te beoordelen. Het is dus een geschikte methode om de technologie van superroosters te optimaliseren.

Centra in halfgeleiders

Zeer gedetailleerde informatie over centra in halfgeleiders die als elektronen- of -akseptor optreden, verkreeg Montie door een combinatie van laserlicht, mikrogolven en een magneetveld te gebruiken. De veranderingen in het rode en infrarode licht dat uit het te onderzoeken materiaal komt bij variatie van het magneetveld, het mikrogolfvermogen en de materiaal-samenstelling, levert de gewenste informatie.

Hoogrendement-LED vervangt lamp

Hewlett-Packard heeft haar assortiment LED's uitgebreid met vijf nieuwe typen die opvallen door een bijzonder hoge lichtopbrengst. Bij de fabricage maakt Hewlett-Packard gebruik van de TS-AlGaAs-technologie in combinatie met een verbeterd optisch ontwerp van de LED-behuizing.



Volgens Hewlett-Packard is de HLMP-8150 de helderste LED die op dit moment beschikbaar is. De LED heeft een zichthoek van 4 graden en een intensiteit van 15.000 mcd oftewel 15 cd. De diameter van de LED bedraagt 13,3 mm.

De HLMP-8102, -8103, en -8104 zijn uitgevoerd als T1-3/4-typen (5 mm) met een zichthoek van 7 graden. Ze hebben een lichtopbrengst van respectievelijk 2000, 3000 en 4000 mcd. Een grotere zichthoek van 24 graden en een intensiteit van 700 mcd heeft de HLMP-8100. Ook deze LED heeft de standaard T1-3/4-afmetingen. Toepassingen van de nieuwe LED's liggen op het gebied van lichtkranten, wegsignalering en als vervanging van gloeilampen.

(EA-955)

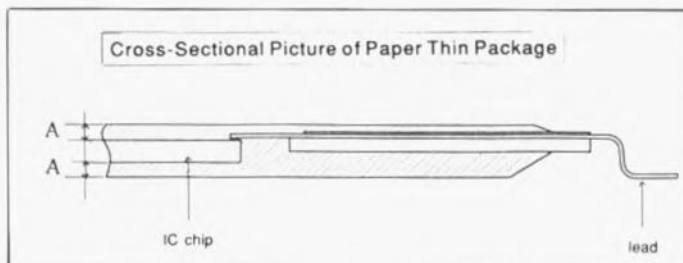
Inl.: Diode Nederland, Houten, tel. 03403-91234.

(EA-954)

Nieuwe IC-behuizing slechts 0,5 mm dik

Het Japanse bedrijf Mitsubishi Electric heeft een zeer dunne IC-behuizing met een dikte van slechts 0,5 mm ontwikkeld. Daarbij is gebruik gemaakt van de zogenaamde Tape Automatic Bonding Technology (TAB). Dankzij deze nieuwe verpakkingstechniek wordt het mogelijk elektronische componenten in een chip-kaart te verwerken zonder dat deze kaart extra dik wordt.

Al jaren is Mitsubishi Electric intensief bezig met het ontwikkelen van zeer dunne behuizingen. In mei 1987 resulteerde dit in een behuizing (TSOP) die slechts 1,2 mm dik was. Deze ultra dunne behuizing werd het uitgangspunt voor verdere ontwikkelingen. Research heeft inmiddels geresulteerd in de ontwikkeling van de nieuwe 0,5 mm dikke behuizing, die men de benaming "paper thin package" heeft meegegeven. Twee technologische barrières moesten genomen worden om behuizingen dunner dan TSOP te produceren. Men wilde namelijk de standaard A-afmetingen (zie ook de teke-



ning) behouden. Verder moest de eigenlijke chip midden in de behuizing aangebracht worden. Uiteindelijk is dit gelukt nadat men een nieuw productieproces ontwikkeld had. In dit proces wordt gebruik gemaakt van een speciaal kunsthars met een zeer lage viscositeit en in-

terne spanning. Met behulp van dit hars wordt het IC op een film gemonteerd. Deze nieuwe kittechnologie maakt gekombineerd met de montage op film als vervanger van de gebruikelijke verpakkingstechnieken een dikte van slechts 0,5 mm mogelijk. Voor dit nieuwe productieproces heeft men een speciale produktielijn moeten ontwikkelen. De dikte van de verpakkingen bepaalt in belangrijke mate de dikte van het apparaat waarin deze componenten gebruikt

ELEKTRONICA
Actualiteit

metingen capaciteiten van 8 Mbyte ROM of zelfs 24 Mbyte dynamische RAM te realiseren. Daarmee wordt dat dan een leuke opstap naar de moderne kompakte notebook-computers die kompakte uitwisselbare geheugenelementen verlangen. Het is ook mogelijk deze dunne componenten te gebruiken in nieuwe chip-cards van slechts 0,76 mm dikte. Omdat daarvoor verpakte componenten in de kaart verwerkt worden (tot nu toe werden de losse en nog niet volledig geteste chips zonder behuizing gebruikt), zal het produktie-rendement veel groter worden.

Door de nieuwe "paper thin package" kunnen componenten met 40 aansluitpennen geproduceerd worden met afmetingen van 14 x 10 x 0,5 mm. Verwacht mag worden dat geheugenkaarten waarin componenten met deze behuizing verwerkt zijn vanaf 1992 op de markt komen.

(EA-940)

Japanse gastechnologie voor Europese elektronica-industrie

De Europese gasleverancier AGA en zijn Japanse tegenhanger Nippon Sanso werken sinds kort via een joint venture samen in de speerpuntonderneming Avansetech GmbH, die gevestigd is in Frankfurt am Main. Deze samenwerking heeft in zijn korte bestaan al een aantal nieuwe high-tech-producten opgeleverd die afgestemd zijn op de elektronica-industrie in Europa.

De ontwikkelingen van de moderne elektronica zijn inmiddels zover gekomen dat een ULSI-schakeling (Ultra Large Scale Integration) al door één vreemd atoom onbruikbaar kan worden. De vervaardiging van zulke schakelingen vergt dan ook zeer geavanceerde technieken en technologieën. Voor de dotering van geïntegreerde schakelingen en het tot stand brengen van een absoluut scho-

ne atmosfeer worden speciale gassen gebruikt. Over het algemeen wordt de technologische voorsprong die Japanse ondernemingen in de elektronische industrie hebben opgebouwd, geschat op drie tot vier jaar. Dankzij de nieuwe joint venture komt de Japanse technologie voor de Europese industrie beschikbaar en krijgt deze de mogelijkheid om de achterstand snel in te lopen.



Zeer specialistische hulpmiddelen zijn noodzakelijk om de gasdistributie in en om de cleanroom die in de elektronische industrie gebruikt worden, mogelijk te maken. De pijpen en buizen zijn op een elektrische manier gepolijst om aan de geldende zuiverheidsnormen te kunnen voldoen.

Er bestaat binnen de elektronica-industrie een enorme behoefte aan geavanceerde, goed geteste gastechnologie. Daarom bouwt men in Avansetech een fabriek op basis van de Japanse technologie. De uit deze fabriek afkomstige technologie en producten voldoen aan Europese normen en eisen. Hoewel Avansetech GmbH pas in de zomer van 1990 opgericht is, is men nu al in staat een aan-

tal nieuwe produkten te tonen die geheel afgestemd zijn op de Europese markt. Één van deze nieuwe produkten is de in Europa ontwikkelde "detoxic unit". Een detoxic unit reinigt de giftige en explosieve uitlaatgassen die tijdens de productieprocessen in de elektronica-industrie vrijkomen. De in de af te voeren lucht aanwezige giftige bestanddelen worden verwijderd zodat de geldende limieten niet worden overschreden. Gasreinigingsinstallaties reinigen de gassen die in de elektronische gebruikt worden tot een zeer hoge graad van zuiverheid. Het gehalte aan verontreinigende gassen kan hierbij worden teruggebracht tot slechts enkele verkeerde atomen per miljard goede atomen.

De produktie van de verschillende componenten is door Avansetech uitbesteed aan zorgvuldig geselecteerde Europese onderdelenleveranciers, die eerst zijn doorgelicht door deskundigen van Nippon Sanso. Pas daarna hebben ze de beschikking gekregen over de benodigde know-how en technische hulpmiddelen. Bepaalde sleutelcomponenten voor deze industrietaak worden uit Japan geïmporteerd.

(EA-944)

50-megaflop superpipelined microprocessor

Een 32-bits 50 megaflop data-driven microprocessor, uitgevoerd in dubbel polysilicium met een structuur van 0,8 mikron, is het nieuwste huzarenstukje van Mitsubishi Electric uit Japan. De processor, die gebruik maakt van de zogenaamde superpipeline, is vooral ontwikkeld om gebruikt te worden in rekenintensieve applicaties zoals grafische terminals en beeldbewerkende systemen.

De nieuwe superpipeline-structuur wordt sinds kort door steeds meer processorfabrikanten toegepast. Door deze structuur wordt het mogelijk de prestaties aanzienlijk op te voeren. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van een speciaal klok-circuit, adresgeneratoren voor vektor-processing en een transparante toegang tot het geheugen in een multi-processor-omgeving. De ringstructuur van de processor bevat een interface-unit, een tussengeheugen-unit, een data-geheugen-unit, een programma-geheugen-unit en een floating-point-rekenenheid.

Externe data komt in de processor terecht via de interface-unit en wordt daarna tussen de intern cirkulerende data geplaatst. In een data-gestuurde (data-driven) processor heeft ieder data-blok een vaste structuur. Een pakket bevat naast de instructie ook een adres dat aangeeft waar de volgende instructie in het programma-geheugen gevonden kan worden en operanden. In het tussengeheugen wordt het adres van het binnenkomende pakket vergeleken met de adressen van de pakketten die al eerder binnenkwamen. Komt het adres overeen met een pakket dat al eerder werd ingelezen, dan gaat de opdracht door naar de data-geheugen-unit, in het andere geval is het een klusje dat bewaard wordt in het tussengeheugen. Door de data-geheugen-unit wordt toegang gevraagd tot het interne- en externe geheugen, konform de instructies die uitgevoerd worden. Via de data-geheugen-unit wordt uitvoerbare code doorgestuurd naar het programmeergeheugen en/of de floating-point arithmetic logic unit. In de programmeergeheugen-unit wordt de geheugenlocatie van de volgende instructie uitgelezen, waarna het adres in het pakket wordt aangepast. Tegelijkertijd wordt een instructie uitgevoerd in de

rekenenheid.

Het resultaat van deze bewerking is dat zowel de data uit de rekenenheid als het veranderde adres in het programma-geheugen samen naar de interface-unit worden gebracht. In sommige gevallen worden de data-pakketten in deze interface gescheiden van de huidige processor.

De data wordt geactiveerd door de tussengeheugen-unit en vervolgens in de ringstructuur van de pipeline geplaatst. Daardoor komt de pipeline niet tot stilstand als er ergens een foutje of onderbreking optreedt in de aangeboden data. Dit is het essentiële verschil tussen een gewone data-gestuurde processor en een met een superpipeline. Ook intern in de processor zijn de verschillende organen bereikbaar via kleinere pipelines. Daardoor wordt het voordeel van deze manier van werken op verschillende plaatsen in de processor optimaal benut. Het resultaat van deze benadering is een verwerkingssnelheid van 50 megaflops.

Een andere opvallend eigenschap is dat alle processen in de processor bestuurd worden vanuit een klok die intern opgewekt wordt. Er is dus geen centrale klok aan de buitenzijde van de processor die de verwerkingssnelheid bepaalt. Het gevolg hiervan is dat zelfs bij een zeer

ELEKTRONICA
Praktijk

hoge pakkeetsnelheid de processor stabiel is en het stroomverbruik in rust bijna nul is.

Om het debuggen van systemen rond deze processor te vereenvoudigen, zijn er twee terminal-ingangen op de processor aanwezig. Een externe klokkingang is aanwezig om de processor synchroon te laten werken en zodoende de volgorde van het uitvoeren van bewerkingen mogelijk te maken. Een andere ingang maakt het mogelijk de data-toevoer uit een voorgaande fase te blokkeren zolang deze ingang actief is. Single-step-bewerkingen zijn mogelijk door het gebruik van een stopsignaal.

Speciale controle-instructies, zoals schakel en return, en enkele specifieke instructies voor data-gestuurde-processoren, zoals delay en change color, zijn ook aanwezig. De parameters voor vektor-instructies, zoals de iteratie- en adresteller, worden opgewekt via de set-address-generator-instructie. De floating-point-rekenenheid wordt zowel voor de scalaire als de vektor-instructies gebruikt. Scalaire data-pakketten, die gegenereerd worden vanuit het tussengeheugen, en vektor-data-pakketten worden verwerkt tot een data-stroom die beurtelings bij de rekenenheid worden afgeleverd. De data-geheugen-unit bevat vijf onafhankelijke adresgeneratoren, acht geheugenbanken, en een schakelmatrix die de verschillende adresgeneratoren koppelt aan de adresbussen van de geheugenbanken. Parallel kan op vijf plaatsen toegang tot het geheugen gevraagd worden. In vektor-mode worden pakketten met twee operanden en een preset-instructie continu door de data-geheugen-unit gegenereerd. Door de hoge snelheid waarmee dit gebeurt (iedere 20 ns is een pakket beschikbaar) wordt de hoge prestatiegraad bereikt.

In een multi-processor-omgeving met een gemeenschappelijk geheugen kan opgezet worden door de verschillende processoren met de poorten aan elkaar te verbinden. Een data-geheugen-adres wordt nu gegenereerd door een 8-bits processor-nummer en een 24-bits adres. De pakketten worden automatisch verzonden naar de opgegeven processor en weer teruggestuurd na een geheugenoperatie. Dit is uiteraard alleen het geval als de data niet verder verwerkt hoeft te worden. (EA-939)

Hayes' modem-patenten erkend

De Amerikaanse modemfabrikant Hayes Microcomputer Products Inc. werd door de jury van het federale hof van justitie in San Francisco tijdens een rechtszaak over patentrechten in het gelijk gesteld. Drie bedrijven die moedwillig de patentrechten hadden genegeerd, kregen na een rechtszaak van drie weken een zware boete opgelegd.

De rechtszaak was door Hayes in gang gezet omdat de modemfabrikanten Everex Systems Inc., Ven-Tel Inc. en Omnitel Inc. opzettelijke de patentrechten van Hayes, die op 22 oktober 1985 waren toegekend, geschonden hadden. Federale rechter Samuel A. Conti keurde de schadeloosstelling die de jury had toegekend goed en stelde een datum voor een latere hoorzitting vast om de schade te kunnen opmaken die Hayes geleden heeft door de illegale verkoop die sinds 1985 had plaatsgevonden. Tijdens deze zitting zal het exakte bedrag voor de schadeloosstelling worden vastgesteld en wordt er een gerecht-

telijk bevel opgesteld dat de drie modemfabrikanten verbiedt om modems waarin de geschonden patenten gebruikt zijn op de markt te brengen. Vanwege het opzettelijke karakter van de schending kan rechter Conti het door de jury vastgestelde bedrag in het eindvonnis verdrievoudigen en de beklaagden ook nog eens veroordelen tot het betalen van de door Hayes gemaakte rechtszaak-kosten.

Het patent waarom de hele rechtszaak draait, staat beter bekend als het Heatherington-302-patent. Hierin wordt beschreven hoe met behulp van een escape-kode die aan beide zijden begrensd is door een wachttijd, overgeschakeld kan worden naar de kommando-mode. Dankzij deze escape-kode wordt de modem vanuit de zend/ontvang-mode automatisch omgeschakeld naar de kommando-mode. Het patent is van toepassing op alle modems die werkelijk Hayes-kompatibel zijn omdat het escape-mechanisme in elk Hayes-modem wordt toegepast.

Eén jaar na de toekenning van het patent daagde een consortium van fabrikanten van Hayes-kompatible modems Hayes

voor de rechter om de geldigheid van het patent te bestrijden. Ofschoon de meeste leden van deze "Modem Patent Defense Group" al snel een licentie namen, bleven de drie eerder genoemde fabrikanten volharden in hun houding. Uiteindelijk heeft de jury nu een uitspraak gedaan en daarmee de patenthouder in het gelijk gesteld.

Inmiddels hebben 17 modemfabrikanten het Heatherington-302-patent aangevraagd.

"De uitspraak van de jury is een overwinning voor de hele industrie, omdat het de waarde van en het respect voor het patent in de Verenigde Staten bevestigt", zei Dennis Hayes, oprichter en president van Hayes Microcomputer Products Inc., nadat de jury uitspraak gedaan had. Bedrijven op het gebied van geavanceerde techniek kunnen er op vertrouwen dat kostbare research en ontwikkeling, nodig voor het invoeren van nieuwe technologieën waaraan klanten behoefte hebben, goed kunnen worden beschermd. Fabrikanten van klonen weten nu dat zij de intellectuele eigendommen van innovatieve bedrijven dienen te respecteren. (EA-941)

varia

Philips heeft een nieuwe lichtbron ontwikkeld, de QL Induction Lighting. Deze lamp heeft een levensduur van maar liefst 60.000 branduren en overtreft daarmee die van de gewone gloeilamp met een faktor 60. Deze hoogrendement-lichtbron produceert een met dat van de TL-buis vergelijkbaar licht. De zeer geringe hoeveelheid kwikdamp die zich in de glazen ballon bevindt, straalt ten gevolge van de door een hoogfrequent-inductiespoel geleverde energie ultraviolet licht uit, waardoor het aan de binnenkant van de ballon aangebrachte fluorescentiepoe-der zichtbaar licht afstraalt. Inductie-verlichting is bij uitstek geschikt voor toepassing op moeilijk bereikbare plaatsen.

Siemens Nederland N.V. heeft twee vervolgo-
drachten gekregen voor de automatisering van Afvalverwerking Rijnmond (AVR). De opdrachten omvatten de automatisering van de nieuwe oven die gebruikt gaat worden voor de verbranding van chemisch afval, en de automatisering van de hypermoderne rookgasreinigingsinstallatie. Beide installaties worden op het terrein van AVR gebouwd. Met de order is een bedrag van circa 12,5 miljoen gulden gemoeid.

De Personal Information Products Business groep van Philips Consumer Electronics heeft in Tilburg een Europees produktie- en distributiecentrum voor personal computers geopend. Het centrum is opgezet om de distributie en aflevering van PC's in Europa te verbeteren. In de toekomst zullen slechts enkele dagen nodig zijn om overal in Europa bestellingen af te leveren. In het eerste jaar zullen circa 100 mensen in het 10.000 vierkante meter grote centrum werken.

Alkaline-batterijen nagenoeg kwikvrij

De Europese fabrikanten van batterijen zijn er de afgelopen jaren in geslaagd de hoeveelheid kwik in alkaline-batterijen vrijwel helemaal te elimineren. Alkaline-batterijen, een universeel type batterijen waarvan er in 1990 in Nederland 39 miljoen werden verkocht, bevatten nu minder dan 0,02 % kwik. In 1985 was dat nog 1 %.

Het nu bereikte kwikgehalte ligt onder de norm die is vastgesteld in de Europese richtlijn "Gevaarlijke stoffen bevattende batterijen en akku's". Deze richtlijn schrijft voor dat batterijen met een kwikpercentage van meer dan 0,025 % een merkteken moeten dragen en dat lidstaten deze dienen in te zamelen.

Met deze vermindering van gevaarlijke stoffen in alkaline-batterijen heeft de batterij-industrie ook een grote voor-
sprong genomen op het reductieschema, zoals dat is vastgelegd in de gedragscode die Nefibat (Nederlandse Vereniging van Fabrikanten en Importeurs van Batterijen) heeft vastgelegd met het ministerie van VROM. Volgens deze code had het kwikpercentage eind 1990 nog 0,15 % mogen bedragen. Ten opzichte van 1989 is de totale hoeveelheid kwik van de in Nederland verkochte alkaline-batterijen gedaald met 40 %, van 490 naar 370 kg. Zonder het kwikreductieprogramma zou deze hoeveelheid sinds 1985 zijn gestegen tot circa 12.500 kg. De reductie in de afgelopen jaren heeft niet geleid tot enig kwaliteitsverlies.

Nog wel boven de Europese inzamelnorm ligt het kwikgehalte in een ander batterij-type, de kwikoxyde-knoopcel. Ook hier is echter sprake van een aanzienlijke vermindering van de milieubelasting. Uit de verkoopcijfers blijkt dat in Nederland een belangrijke vervanging heeft plaatsgevonden van kwikoxyde-knoopcellen door de niet-milieubelastende zinklucht-knoopcellen. Ten opzichte van 1985 is de afzet van kwikoxyde-knoopcellen meer dan gehalveerd, terwijl de afzet van zinklucht-cellen is verviervoudigd. Hierdoor daalde de totale hoeveelheid kwik in de verkochte batterijen van dit type van ruim 2000 kg in 1985 tot circa 1130 kg in 1990. De kwikoxyde-knoopcellen die thans nog worden verkocht (in 1990 circa 1,47 miljoen stuks), worden voor het overgrote deel

gebruikt in hoortoestellen. De meeste van deze toestellen functioneren ook goed op zinklucht-knoopcellen. Tien à vijftien procent van de gebruikers van hoortoestellen blijft echter nog afhankelijk van kwikoxyde-knoopcellen. Aangezien de meeste van deze ge-

Flexibele diefstal-beveiliging

Voor telefoons, printers, computers etcetera

Helaas treft men overal mensen aan die het niet laten kunnen om kostbaarheden zonder overleg voor een langere periode "te lenen". Zeker in kantoren leidt deze gang van zaken tot veel ongenoegen en verlies aan produktiviteit. Een slim systeem maakt korte metten met deze ontwikkeling zonder de te beveiligen apparaten te beschadigen of minder toegankelijk te maken.

Van Dam Beveiligingen B.V. uit Rotterdam brengt een serie hulp-

bruikers de uitgewerkte knoopcellen inleveren, is de hoeveelheid kwik die in de ongecontroleerde afvalstroom terecht komt uiterst gering.

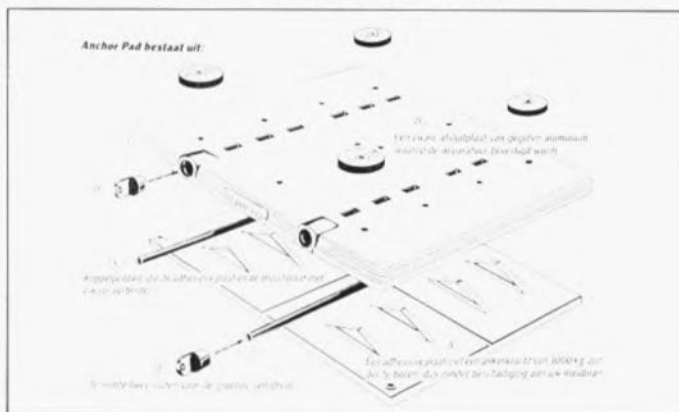
Van de ruim 80 miljoen in 1990 door Nefibat-leden afgezette primaire (niet-oplaadbare) consumentenbatterijen dienen volgens de nieuwe Europese richtlijn alleen de kwikoxyde-knoopcellen gescheiden te worden ingezameld. De zinkbruinsteen- en moderne alkaline-batterijen hoeven volgens deze richtlijn niet meer te worden ingezameld, omdat het gehalte aan gevaarlijke stoffen te verwaarlozen is.

(EA-958)

ontworpen is door Anchor Pad International, bestaat uit een degelijke voetplaat, die met een schroefverbinding op het te beveiligen object wordt aangebracht. Verder is er een bodemplaat die op de werkplek (buro, tafel of balie) door middel van een lijmverbinding wordt aangebracht. Deze lijmverbinding heeft een ankerkracht van 3000 kg. De bodemplaat kan zonder beschadiging weer verwijderd worden.

Via een degelijke penverbinding wordt de voetplaat die onder het te beveiligen object zit, bevestigd op de bodemplaat. Dankzij de cilindrische sloten is het losnemen door de rechtmatige gebruiker geen probleem, terwijl dat voor onbevoegden nagenoeg onmogelijk is.

Het systeem wordt geleverd in uitvoeringen voor het beveiligen van telefoons, computers, printers, typemachines en monito-



middelen op de markt waarmee voorkomen wordt dat een printer, monitor of computer afgevoerd wordt naar een andere lokatie. De gebruiker zelf behoudt natuurlijk alle vrijheid bij het verplaatsen van zijn gereedschap. Het systeem, dat

ren. Alle ronde modellen zijn draaibaar, voor de andere modellen is een draaiplaat verkrijgbaar.

(EA-960)

Int.: Van Dam Beveiligingen B.V., Rotterdam, tel. 010-4670022.

INFORMATICA varia

Comtest Instrumentation B.V. gaat **Hartley Measurements Limited** vertegenwoordigen in de Benelux. Men zal zich gaan concentreren op de service en de verdeling van de **Harness Master**, 4-wire van Hartley. De **Harness Master** 4-wire is een geautomatiseerd test-systeem, ontworpen voor het testen van kwalitatief hoogwaardige cable assemblies. Het systeem maakt gebruik van een vierpuntsmeting en heeft een maximaal meetbereik van 1500 V voor het detecteren van isolatiebreuken, lekken en kabelbreakdown.

Advanced Risc Machines Limited, de grootse leverancier van in Europa ontwikkelde RISC-processoren, is van start gegaan met een **flinke groeiopdracht**. Men verwacht dat de wereldmarkt voor RISC-processoren, die nu nog 9% bedraagt, in 1994 gegroeid zal zijn tot 48% van de processormarkt. Van deze 48% wil ARM Ltd. een belangrijk deel voor haar rekening gaan nemen. Hierbij gaat de grootste interesse uit naar de markt voor goedkope, energie-zuinige processoren. Tot nu toe heeft men 145.000 exemplaren van de ARM wereldwijd weten te verkopen, goed voor een derde plaats.

PTT Telecom levert sinds kort enkelvoudige, digitale aansluitingen op het **IDN-netwerk** (Integrated Digital Network). Dit is met name interessant voor klanten die behoefte hebben aan communicatie op hoge snelheid, maar die nog niet beschikken over digitale bedrijfstelecommunicatie met bijbehorende IDN- of ISDN-aansluiting. Via IDN zijn allerlei vormen van spraak-, tekst- en data-transport mogelijk, onder andere video-konferentie, zeer snelle fax-verbindingen en snelle uitwisseling van computer- en databestanden.

Alternatief voor Intel's 386

AMD maakt einde aan Intel-monopolie

AMD heeft de eerste industriële leveringen bekend gemaakt van haar 32-bits Am386[™] microprocessor, inclusief de 40-MHz-versies daarvan. Deze aankondiging maakt een einde aan Intel's monopolie op het gebied van 32-bits microprocessors voor IBM-kompatible computers, aldus W.J. Sanders, AMD's chairman & chief executive officer.

Sanders zegt dat AMD momenteel duizenden exemplaren van deze processor levert en dat de productie op volle toeren draait. Vandaar dat men verwacht dat de elektronica-industrie over de gehele wereld zijn voordelen zal kunnen putten uit het feit dat meerdere aanbieders 's-werelds meest gevraagde microprocessor leveren. "Het ontbreken van concurrentie had allerlei nadelige gevolgen voor de fabrikanten van PC's: hogere prijzen, geringere innovaties, onzekere beschikbaarheid en onnatuurlijke, totale afhankelijkheid van een fabrikant voor de belangrijkste componenten", konkludeert Sanders.

De Am386 microprocessor-familie is een kompatible, uitgebreide versie van de industriestandaard 32-bits microprocessor in IBM-kompatible PC's. De 40-MHz-versies van de nieuwe Am386-familie, de Am386DX-40 en Am386DXL-40, bieden de systeemontwerper 21% prestatie-verbetering ten opzichte van de tot nu toe snelste 33-MHz-versie.

Am386DXL

De Am386DXL-40 is de low-power versie van de industriestandaard, hij is sneller en heeft een werkelijk statische structuur. Het lagere energieverbruik geeft de batterijen van draagbare PC's een langere levensduur geeft. Het statische ontwerp reduceert niet alleen het energieverbruik tijdens operaties, maar staat ook toe dat de Am386DXL-microprocessor in standby gezet kan worden via het vertragen of stilzetten van de klok. In de standby-mode verbruikt de processor nagenoeg geen energie (opgenomen stroom <1 mA, ter vergelijking: Intel's 386DX-

processor gebruikt dan 133 mA).

De low-power-eigenschappen van de Am386DXL-microprocessors zijn vooral belangrijk voor draagbare PC-toepassingen, omdat zij daar de voordelen van de krachtige 32-bits architectuur kunnen combineren met het geringe energieverbruik. De nieuwe generatie van processoren verdubbelt de rekenkracht bij een gelijk energieverbruik.

De Am386DXL is volgens fabrikant AMD niet zonder meer een clone of second source van de bestaande Intel 386DXL, het is een produkt met aanzienlijke verbeteringen, zoals een lager energieverbruik en een hogere kloksnelheid zonder dat de

ELEKTRONICA Tijdschrift

prijs van de processor hoger is. De processor wordt geproduceerd in AMD's fabriek in Austin (Texas) met behulp van een 0,8-mikron-CMOS-proces. Een veertigtal industriële gebruikers van 386-processoren heeft de Am386 vergeleken met de industriestandaard-processor en hem pen-voor-pen compatibel bevonden. Op korte termijn zullen ook de andere telgen uit de Am386-familie op de markt aangeboden worden.

(EA-957)

Philips en NNI op postzegels

PTT Post geeft op dinsdag 15 mei a.s. drie nieuwe postzegels uit. Twee zegels hebben betrekking op het honderdjarige bestaan van Philips en de derde zegel wordt uitgegeven naar aanleiding van 75 jaar Nederlands Normalisatie-Instituut (NNI). Ontwerpers van de zegels zijn Arlette Brouwers (Philips-zegels van 55 en 75 cent) en Gracia Lebbink (NNI-postzegel van 65 cent), beiden uit Amsterdam.

Op de NNI-postzegel van 65 cent staat een onderdeel van een laagspanningsinstallatie met daarbij een deel van het normblad voor de installatienorm NEN 1010 "Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties". Van deze postzegel zullen bijna 12 miljoen stuks de drukpersen verlaten.

Op de dag van uitgifte zullen de nieuwe Philips-postzegels door ir. W. Dik, voorzitter van de Raad van Bestuur van Koninklijke PTT Nederland N.V., worden overhandigd aan de heer J.D. Timmer, voorzitter van de



Op de postzegel van 55 cent is Gerard Philips afgebeeld (de oprichter van het Philips-concern), bezig met de eerste kooldraad-proeven. Zo'n dikke 10 miljoen exemplaren zullen hiervan gedrukt worden. Het 75-cent-exemplaar toont een proefopstelling met laserstralen en beeldplaat. De oplage hiervan zal 16 miljoen stuks bedragen.

groepsraad van Philips Electronics N.V.

Op dezelfde dag zal de NNI-postzegel uitgereikt worden door de heer A.J. Scheepbouwer, algemeen directeur van PTT Post, aan drs. J.C. Blankert, voorzitter van het Algemeen Bestuur van het Nederlands Normalisatie-Instituut.

(EA-953)

AGENDA

15 t/m 17 mei 1991
"MacWorld Expo 91", een internationale tentoonstelling rond de Apple Macintosh, in het RAI-komplex te Amsterdam. Inl.: RAI-Gebouw B.V., Amsterdam, tel. 020-5491212.

9 t/m 12 september 1991
"MediaVisie 91", een internationale beurs rond het thema audio-visuele communicatie, in het RAI-komplex te Amsterdam. Inl.: RAI-Gebouw B.V., Amsterdam, tel. 020-5491212.

30 september t/m 4 oktober 1991 **"Elektrotechniek '91"**, een internationale beurs rond de elektrotechniek en industriële elektronica, in de Koninklijke Jaarbeurs te Utrecht. Inl.: Koninklijke Jaarbeurs, postbus 8500, Utrecht, tel. 030-955911.

30 september t/m 4 oktober 1991 **"Efficiencybeurs '91"**, een internationale beurs rond kantoorautomatisering en de informatie-technologie, in het RAI-komplex te Amsterdam. Inl.: RAI-Gebouw B.V., Amsterdam, tel. 020-5491212.

22 t/m 23 november 1991 **"HCC Micro Computerdagen '91"**, een internationale beurs rond de microcomputer, in de Koninklijke Jaarbeurs te Utrecht. Inl.: HCC, postbus 149, 3990 DC Houten, tel. 03403-78788.

26 t/m 29 november 1991 **"Security '91"**, een internationale beurs rond de verschillende facetten van beveiliging, in de Koninklijke Jaarbeurs te Utrecht. Inl.: Koninklijke Jaarbeurs, postbus 8500, Utrecht, tel. 030-955911.

28 t/m 30 november 1991 **"European Multi Media Computing Show"**, een internationale beurs rond het gebruik van multi-media-systemen, in de Koninklijke Jaarbeurs te Utrecht. Inl.: Koninklijke Jaarbeurs, postbus 8500, Utrecht, tel. 030-955911.

Verbeterd ozon-filter voor laserprinters

Voorkomt gezondheidsklachten

Dat de ozon-rijke berglucht in de bekende Zwitserse en Franse kuuroorden een verfrissend en heilzaam effect heeft, is algemeen bekend. Minder bekend is dat ook in de omgeving van in werking zijnde laserprinters sprake is van een verhoogde ozon-koncentratie. In de meeste gevallen produceren dergelijke printers echter een schadelijke hoeveelheid van dit sterk oxyderende gas.

Ozon is een erg giftig gas. In zeer lage concentraties kan het al hoofdpijn, misselijkheid, irritatie van ogen en luchtwegen, huiduitslag en zelfs geheugen- en concentratieverlies veroorzaken. Recente onderzoeken door het Deense TNO (Dansk Teknologisk Institut) in Taastrup wezen uit dat de ozon-emissie van vrijwel alle bekende merken en typen laserprinters het toelaatbare ruimschoots overschrijdt. De ingebouwde filters hebben een matig effect en hun werking neemt na verloop van tijd al snel af. Bij een drietal populaire typen laserprinters werden gemiddelde ozon-producties gemeten tussen 329 en 793 mikrogram per minuut. Vernieuwing van het interne filter reduceerde de productie tot tussen 13 en 165 mikrogram per minuut. Dicht bij de printers werden ozon-koncentraties gemeten tot 0,25 ppm; de Nederlandse overheid stelt dat de concentratie niet meer dan 0,1 ppm mag bedragen (de Amerikanen hanteren een maximale waarde van 0,05 ppm). Uit de onderzoeken bleek dat na 1000 afdrucken de werking van het interne filter al met ongeveer 50% was teruggelopen. De ozon-emissie van een laserprinter kan sterk worden gereduceerd door toepassing van een Minizon-filter. Dit filter zet ozon (O_3) om in zuurstof (O_2). De werking van het filter, waarvoor wereldwijd patent is aangevraagd, is gebaseerd op een katalytisch proces. De effectiviteit van het Minozon-filter is ca. 50 maal groter dan van een ingebouwd filter en het hoeft pas na 450.000 afdrucken of na één jaar vervangen te worden.

(EA-952)

Inl.: Printer Technology Europe B.V., Eindhoven, tel. 040-463600

Veilige autotelefoon luistert

Komfortabel kan het nagenoeg niet, met de nieuwe mobiele telefoon van AEG kan men communiceren alsof het een mens is. Wil de gebruiker telefoneren, dan zegt hij gewoon tegen het apparaat met wie er een gesprek gevoerd moet worden. De telefoon noemt vervolgens, ter bevestiging de naam van de persoon die opgeroepen gaat worden en zorgt vervolgens voor het tonen van het bijbehorende telefoonnummer op een display. Een druk op de knop is nu voldoende om het gesprek tot stand te brengen.

Door deze innovatie is een einde gekomen aan het lang zoeken naar telefoonnummers in notitieboekjes tijdens het rijden. Ook het goed intikken van de nummers is daarmee verleden tijd geworden. Vandaar dat men met recht kan stellen dat het telefoneren in de auto een heel stuk veiliger geworden is. De spraak-computer, die de naam Telecar CD heeft meegekregen, kan 100 namen met bijbehorende nummers in het geheugen opslaan.

De spil van deze telefoon is een compleet digitaal spraaksysteem dat een maximale kwaliteit van spraakverwerking biedt op een minimale opper-

ELEKTRONICA

vlakte. De spraak-computer slaat de informatie van de individuele stem op, zodat de telefoon alleen reageert op de stem van de persoon die de informatie heeft ingesproken. Verder kan het onbevoegd gebruik voorkomen worden dankzij een vier-cijferige toegangscode. Vier verschillende gebruikers kunnen een stuk geheugenruimte voor zichzelf reserveren en zodoende de telefoon programmeren. Omdat er een aanzienlijke hoeveelheid informatie in het geheugen opgeslagen moet worden, is de telefoon voorzien van een geheugen van 3,6 Mbit ($224K \times 16$ bit).



De spraak-computer die voor deze applicatie ontwikkeld is, kan ook voor andere toepassingen ingezet worden. Zo is er een telefoonbeantwoorder die dankzij deze spraak-computer geen magnetische media meer nodig heeft om het ingesproken woord op te slaan. Het digitale geheugen is omvangrijk genoeg om 12 berichten van ieder 15 seconden te bewaren.

(EA-956)

Handleiding bescherming software

Het ontwikkelen van computerprogramma's is een arbeidsintensieve en daardoor kostbare aangelegenheid. Het spreekt voor zich dat de maker er alles aan gelegen is om illegaal gebruik van zijn geestelijke nijverheid te voorkomen. Ondanks dat er steeds betere anti-kopieermiddelen ontwikkeld worden en er ook op het juridi-

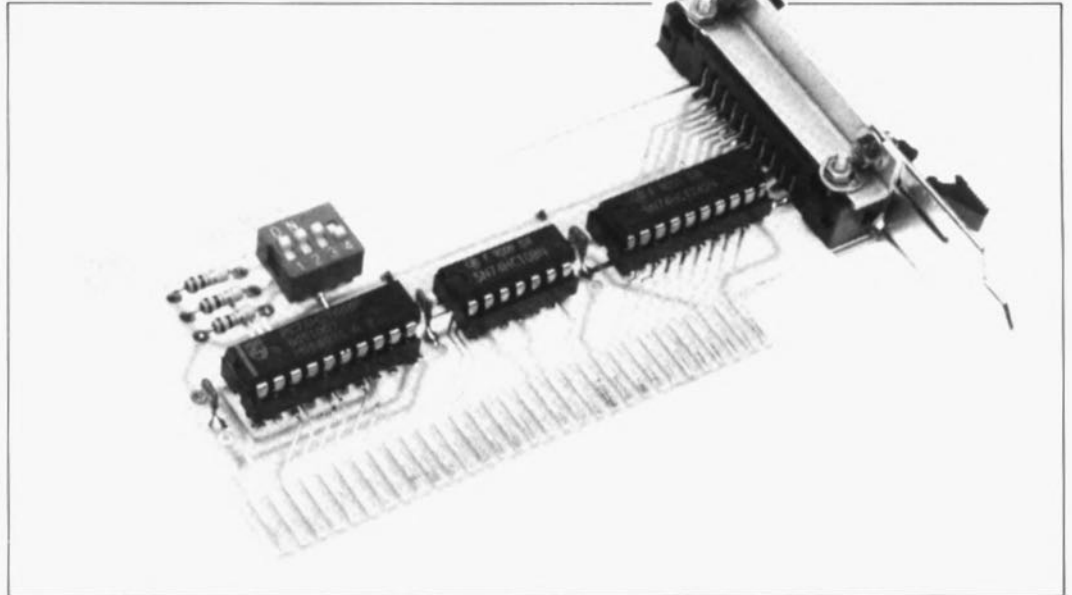
sche vlak betere beschermende mogelijkheden zijn, neemt de software-piraterij nog steeds toe.

De VIFKA (vereniging voor kantoor-, informatie- en communicatietechnologie) heeft een praktische handleiding uitgebracht. Het 30 pagina's tellende boekje geeft in beknopte vorm antwoorden op vragen die betrekking hebben op het voorkomen van en het handelen tegen illegaal kopiëren en gebruiken van auteursrechtelijk beschermde computerprogramma's. Zowel technische als organisatorische als juridische beschermingsmaatregelen worden behandeld. Ook kontraktuele afspraken tussen maker en afnemer komen aan de orde en daarvan geeft deze praktische handleiding een aantal voorbeelden. VIFKA-leden kunnen de brochure "Praktische handleiding bescherming software" gratis verkrijgen bij de VIFKA, Postbus 220, 3454 ZL De Meern, tel. 03406-21515. Niet-leden betalen f25,-.

(EA-951)



universele PC-bus-interface



In de begintijd van de home computer heeft vrijwel iedere hobbyist zijn Acorn Atom, Commodore 64 of ZX81 gebruikt om hardware intelligent te besturen. Modeltreinbanen waren daarbij de belangrijkste objecten die voor een elektronische besturing in aanmerking kwamen. Met de komst van de IBM-PC werden zulke besturingen veel moeilijker realiseerbaar, omdat een echte interface naar de buitenwereld hierbij ontbreekt. De schakeling uit dit artikel kan in zo'n geval een eenvoudige en goedkope oplossing bieden.

Niets is leuker dan met behulp van een computer en software apparaten te besturen. Via enkele programma-regels kunnen lampjes gaan branden, motoren gaan draaien en modeltreintjes rijden. Verder kunnen sensoren en andere opnemers er voor zorgen dat grootheden uit de buitenwereld gemeten kunnen worden. Het grote probleem is alleen dat de veelgebruikte IBM-PC of een daarmee compatibel systeem voor het echte hobbywerk niet zo geschikt is. Dat kunnen we die computer of de ontwerpers ervan niet verwijten, want deze PC is nu eenmaal ontworpen voor een kantoor-omgeving en niet om de

spil te zijn in een "industriële" besturing. Er is dan ook wel veel goede en krachtige software beschikbaar, maar deze kan eigenlijk alleen maar binnen de stalen kast van de computer zijn diensten bewijzen. Dag modeltreinbaan, dag numeriek bestuurd draaibank!

Toch daagt het in het oosten. Veel hardware-leveranciers hebben speciale dure interface-kaarten ontworpen die de PC alsnog geschikt maken om met de buitenwereld te communiceren. Dit gat in de markt is voor professionele gebruikers dan ook ingevuld, voor hobby-toepassingen zijn deze kaarten in de praktijk helaas veel te duur. De hier beschreven schakeling combineert de kracht van de PC met de mogelijkheid om hardware buiten de computer aan te sturen. Omdat de schakeling zeer eenvoudig van opzet is, is hij ook goedkoop. Daarmee wordt het dus toch mogelijk om met de PC apparaten te besturen. Kan het nog mooier?

Slechts drie IC's

Zoals uit het schema van figuur 1 blijkt, bevat de schakeling slechts drie IC's, drie weerstanden en drie condensatoren. Daarmee is het ongetwijfeld een van de compactste I/O-interfaces die voor de IBM-PC ontworpen is. Door de gekozen opzet is de kaart bruikbaar in alle typen IBM-PC's, zowel XT's, AT's als 386-systemen.

De schakeling heeft twee belangrijke functies te vervullen: ten eerste zorgt ze voor een buffering, waardoor de externe hardware niet direkt verbonden is met de computer, en ten tweede wordt door de adresdekodering een klein adresbereik voor de schake-

voor XT, AT en 386

ling gereserveerd. Hierdoor krijgt de hardware een uniek adres in het I/O-geheugen van de computer.

Wordt het schema goed bekeken, dan is de verbindingskonnektor tussen de interfacekaart en de computer te herkennen in de vorm van een dubbele konnektor met twee rijen van 31 aansluitingen. Van deze konnektor wordt slechts een beperkt aantal signalen door de interface en/of de aangesloten hardware gebruikt. De te besturen hardware wordt verbonden met konnektor K1. Op deze 20-polige konnektor zitten naast een acht bits brede data-bus twee adreslijnen, een enable-sig-naal en de lees- en schrijf-signalen. Verder wordt via deze konnektor een verbinding gemaakt met de voeding van de computer. Kleine digitale schakelingen kunnen op deze manier direkt van energie voorzien worden.

De adresdekodering zorgt er voor dat in het adresbereik dat voor de uitbreidingskaarten beschikbaar is, precies vier lokaties geselecteerd worden. Welke adressen uiteindelijk geselecteerd worden, hangt af van de DIP-schakelaars A, B en C van S1. In tabel 1 is te zien welke schakelkombinatie met welk basis-adres correspondeert. Op deze manier moet het altijd mogelijk zijn een adres te vinden dat nog ongebruikt is. De vier adressen binnen het adresbereik worden bepaald door A0 en A1.

Tabel 1. Instelling adresbereik.

schakelaar	adres							
	300	304	308	30C	310	314	318	31C
A	On		On		On		On	
B	On	On			On	On		
C	On	On	On	On				

Om de bediening verder te vereenvoudigen, is dit tabelletje ook aan de componentenzijde van de EPS-print te vinden.

De drie DIP-schakelaars bepalen het logische nivo op de ingangen P0..P2 van IC1. Zijn de schakelaars open, dan staat op deze ingangen een hoog nivo door de gebruikte pull-up-weerstanden. Een gesloten schakelaar zorgt voor een laag nivo. Op alle andere P-ingangen staat een vast ingesteld nivo. De adres-signalen A2...A9 op de konnektor van de computer gaan naar de ingangen Q0...Q6 van IC1. AND-poort IC3d combineert de adreslijnen A8 en A9 voor ingang Q6. Hierdoor blijft ingang Q7 vrij voor een ander signaal (AEN), het selectiesignaal dat aangeeft dat DMA plaats vindt en dat er tijdens DMA geen I/O-adres gedekodeerd

wordt). IC3c zorgt er voor dat IC1 alleen geactiveerd is tijdens een lees- of schrijf-operatie. Komt de code op de P-ingangen overeen met de combinatie op de Q-ingangen, dan wordt uitgang $\overline{P=Q}$ laag, ten teken dat de hardware die met K1 verbonden is geselecteerd wordt. De $\overline{P=Q}$ -uitgang activeert verder de $\overline{G}$ -ingang van IC2. Daardoor wordt de databus van de computer verbonden met de data-bus op K1. De richting waarin de data-verbinding gemaakt wordt, van de computer naar de hardware of vice versa, is afhankelijk van het RD-sig-naal. Is dit sig-naal laag, dan gaan de data van K1 naar de computer. Bij een hoog nivo gaat het uiteraard in omgekeerde richting. Zowel het RD- als het WR-sig-naal dat op K1 staat is afkomstig van de PC, alleen worden beide signalen gebufterd met behulp van een poort (IC3a en IC3b) uit een 74HCT08.

Onderdelenlijst

Weerstanden:

R1,R2,R3 = $3 \times 10 \text{ k}$

Kondensatoren:

C1,C2,C3 = $3 \times 100 \text{ n}$

Halfgeleiders:

IC1 = $1 \times 74\text{HCT}688$

IC2 = $1 \times 74\text{HCT}245$

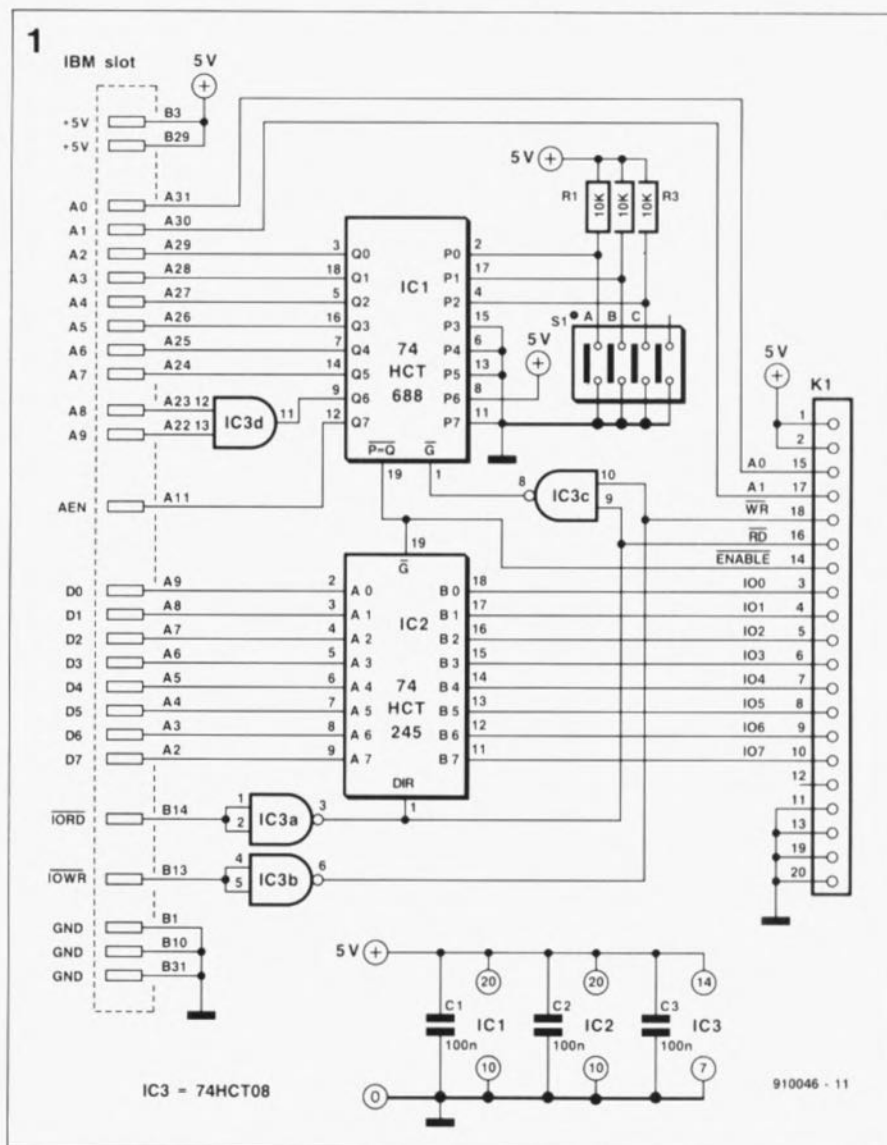
IC3 = $1 \times 74\text{HCT}08$

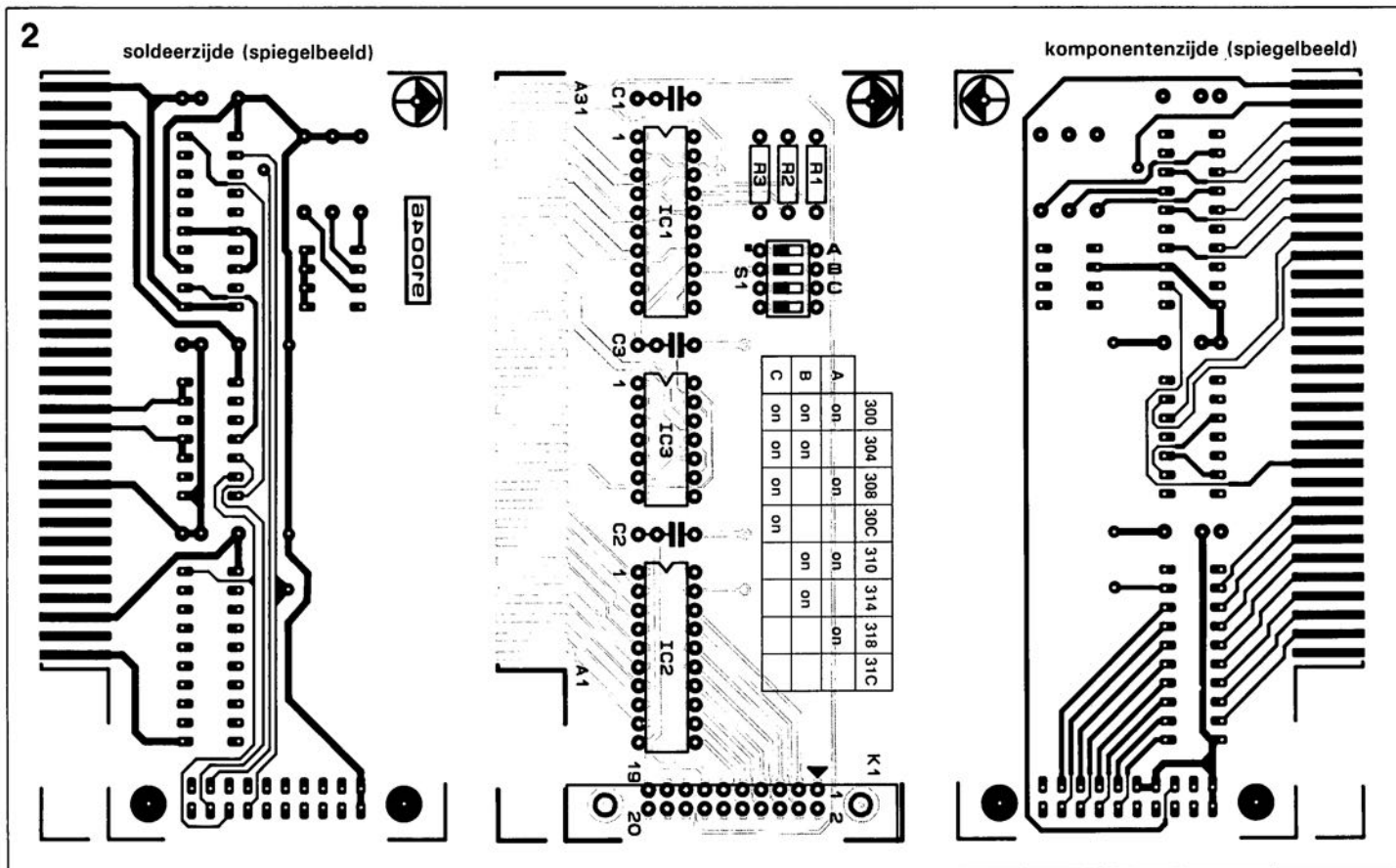
Diversen:

K1 = 1×20 -polige header, haaks male, met uitwerpers

S1 = 1×4 -voudige DIP-schakelaar
print EPS 910046 (zie ook pag. 6)
sluitplaatje

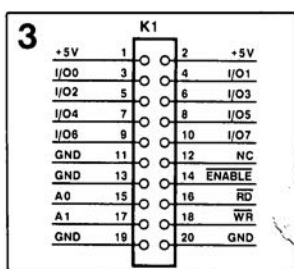
Figuur 1. Het schema van de interface-kaart voor IBM-PC's en aanverwante computers. Met behulp van deze kleine schakeling kunnen verschillende hardware-projecten met de computer verbonden worden.



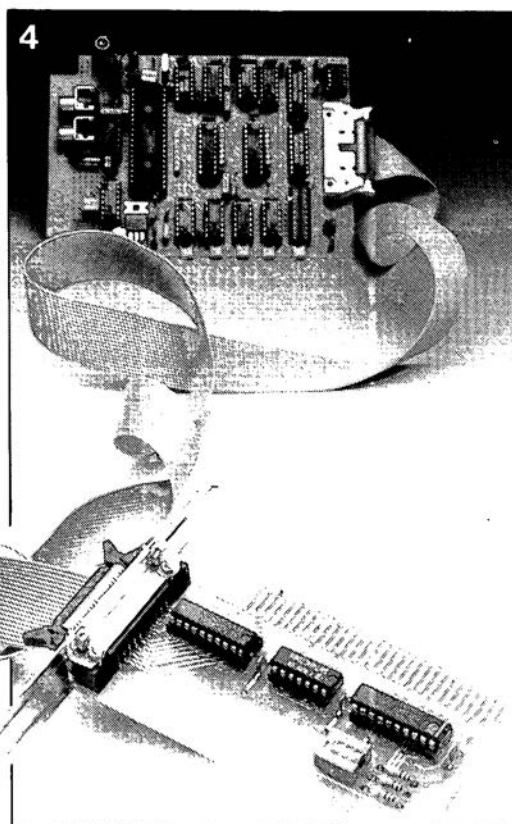


Figuur 2. De layout van de dubbelzijdige print voor de PC-bus-interface, met de componentenopstelling.

Figuur 3. De aansluitgegevens van konektor K1. Via een bandkabel die met deze konektor verbonden wordt, is het mogelijk volop en vooral veilig te experimenteren met de PC.



Figuur 4. De opgebouwde interface-kaart, aangesloten op een experimenteerprint.



De data-bus (aansluitingen D0...D7 op de buskonnektor) wordt met behulp van IC2 gebufferd. Onderlinge beïnvloeding van een op K1 aangesloten apparaat en de PC is hierdoor zo goed als uitgesloten.

Solderen maar

Voor de hele schakeling is, zoals in figuur 2 te zien is, een compacte print ontworpen. Deze is zodanig opgezet dat hij zo in een PC-uitbreidingskonnektor gestoken kan worden. De haakse konektor K1 steekt naar buiten via de sluitplaat, waarin een passende uitsparing gemaakt moet worden. Zo kan eenvoudig een bandkabeltje op deze konektor aangesloten worden.

Nadat alle componenten op de print gemonteerd zijn, worden de DIP-schakelaars in de juiste stand gezet en de print in de kast gemonteerd. Daarmee is de opbouw al helemaal afgerond.

Hoewel we in dit artikel geen praktische toepassingen voor deze print geven, zal de bouw van deze kaart best wel weten waarvoor hij ze wil inzetten. Over enige tijd zullen we trouwens nog enkele uitbreidingen publiceren die op deze kaart aangesloten kunnen worden.

(910046)

aktieve staaf-antenne

bruikbaar tussen 20 kHz en 150 MHz

Op veel auto's kan men ze aantreffen, de 5/8- λ -staaf-antennes die een extra versterking van 2 tot 3 dB leveren ten opzichte van de 1/4- λ -antenne, een antenne die men ook wel de Marconi-antenne noemt. Een spoel in de voet van de 5/8- λ -antenne zorgt voor de noodzakelijke aanpassing op de 50- Ω -koaxkabel. De meeste 5/8- λ -antennes voor de 2-m-amateurband hebben een lengte van 1,25 meter, wat overeen komt met $0,22\lambda$ in de 6-meter-band. De spoel in de antennevoet verlengt de antenne in elektrische zin tot iets meer dan $1/4 \lambda$, zodat ook weer een goede aanpassing op de koaxkabel wordt verkregen.

Een actieve antenne

De actieve antenne, een kleine spriet die al lange tijd gebruikt wordt voor maritieme radio-kommunikatie, wint snel aan populariteit bij de gebruikers van ontvangers met de banden van 100 kHz tot 30 MHz. Vergeleken met de bekende lange draad is een actieve antenne kompakt en eenvoudig te plaatsen. Wel is het zinvol bij de montage van de antenne rekening te houden met mogelijke reflecties die door gebouwen in de omgeving worden veroorzaakt. Terwijl een gewone "full-size" verticale antenne met een lengte van 6 meter toch al gauw zo'n 5 kg weegt, heeft de actieve variant een lengte van slechts 1,3 m en weegt hij ongeveer 400 g. Dat levert dus een aanzienlijke besparing in ruimte en gewicht op.

In principe kan een staaf-antenne voor frequenties onder de 20 MHz probleemloos ingekort worden tot circa 1 m zonder dat dit een nadelige uitwerking heeft op de ontvangst. De oorzaak hiervan is het feit dat de ruis die wordt opgewekt door de mens en de natuur aanzienlijk groter is dan de ruis die in de ontvanger ontstaat. Het nadeel van zo'n korte antenne is wel dat hij een relatief hoge antenne-weerstand heeft.

Als vuistregel kunnen we aanhouden dat korte antennes voor kortegolf-bandten een capaciteit C_A bezitten van ongeveer 10 pF/m. Daarom moeten zij zeer dicht gemonteerd worden bij de impedantietransformator die voor een uitgangsimpedantie van 50 Ω zorgt. Zo'n combinatie van een korte staaf en een breedbandige HF-versterker in de voet van de antenne wordt een actieve antenne genoemd. De versterker krijgt zijn voedingsspanning via de koaxkabel en een eenvoudig LC-netwerk aan de ingang van de ontvanger.

Het omschakelen tussen zenden en ontvangen in de 2- of 6-meter-band komt voor rekening van een relais dat de versterker loskoppelt van de antenne en vervolgens een direk-



ontwerp: J. Becker
(Duitsland)

De bekende en goed verkrijgbare 5/8-Lambda-antennes voor mobiel gebruik in de 2-meter-band zijn ook inzetbaar voor de betrekkelijk nieuwe 6-meter-band. Met behulp van een extra versterker die ondergebracht wordt in de voet van de antenne, wordt het mogelijk een perfecte actieve antenne samen te stellen voor het frekwentie-bereik van 20 kHz tot 150 MHz!

te verbinding maakt tussen antenne en koaxkabel. Omdat het relais geactiveerd wordt via de voedingsspanning van de versterker, moet een schakeluitgang van de transceiver gebruikt worden om de voeding te schakelen. Zodra de transceiver in de zend-mode gezet wordt, moet de voedingsspanning uit-

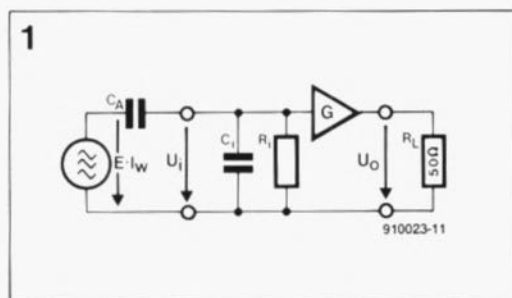
Tabel 1.
Technische specificaties

Passieve mode, zenden of ontvangen

- VSWR = 1,4...1,6 in 2-meter-amateurband
- VSWR = 1,2...1,7 in 6-meter-amateurband
- verliezen door relais en schakelcircuit 0,1 dB (2-m-band)
- maximale zendvermogen meer dan 50 W

Aktieve mode bij $U_b = 11 \dots 15 \text{ V}$ (13,5 V typ.)

- stroomverbruik: 60 mA
- conversiefactor veldsterkte: $k_A = U_0/E = 0,5 \text{ m}$
- variatie in k_A : $\pm 1 \text{ dB}$ tussen 150 kHz en 65 MHz
- ruisnivo: $P_{no}/\Delta f = -155 \text{ dBm/Hz}$ $\pm 1,5 \text{ dB}$ tussen 1 en 60 MHz
 $U_{no}/\sqrt{\Delta f} \approx 4 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
- ekwivalent ruisnivo: $8 \text{ nV/m} \times 1/\sqrt{\text{Hz}}$
- grootsignaalgedrag: tweede-orde intercept-punt IP2 = 48 dBm, derde-orde intercept-punt IP3 = 30 dBm



Figuur 1. Het basisschema van de actieve antenne met de bijbehorende parameters.

geschakeld worden en komt de antenne in de zendstand.

Zoals uit figuur 2 blijkt, levert de actieve antenne uit dit artikel een relatief konstante uitgangsspanning in het frequentiebereik dat loopt van de VLF- tot VHF-band. Het is juist deze eigenschap die de actieve antenne zeer geschikt maakt voor veldsterkte-metingen. Gemonteerd op het dak van een auto kan de antenne gebruikt worden om zowel de in-band- als out-band-siginaalsterkte van kortegolf-zenders te controleren. Ook voor de mobiele ontvangst van kortegolf-zenders is de actieve staaf-antenne geknipt, waarbij het wel belangrijk is dat u hiervoor een plaats opzoekt die zo ver mogelijk verwijderd is van grote steden, industrieën en zenders. Voor gebruik thuis kan de antenne eenvoudig op het dak gemonteerd worden. Als de montage plaats vindt op een bestaande metalen constructie zoals bijvoorbeeld een balkon of traliwerk, dan heeft men vrijwel zeker een optimale ontvangst.

Ondanks de geringe afmetingen van de antenne kunnen de prestaties (tabel 1) opvallend goed genoemd worden.

Achtergrondruis en theoretische achtergrond

De veldsterkte-konversiefactor k_A van een antenne met een effectieve lengte van $l \approx 1/2$ ($l < \lambda/8$) kan worden bepaald aan de hand van de schakeling van figuur 1. Als voorbeeld zullen we deze factor berekenen bij een frequentie van 10 MHz, waarbij reke-

ning wordt gehouden met een versterkingsfactor G van 1,91, die in figuur 2 te vinden is.

$$k_A = \frac{U_O}{E} = \frac{1}{2} \cdot \frac{C_A}{C_A + C} \cdot G =$$

$$\frac{1,25 \text{ m}}{2} \cdot 10^{-2/20} = 0,5 \text{ m}$$

Vervolgens kunnen het intermodulatievrij bereik van de versterker, $P_{\max}$, en de dynamische marge DR berekend worden uit de tweede- en derde-orde intercept-punten IP_2 en IP_3 . Deze eigenschappen worden voornamelijk gebruikt om twee actieve antennes qua prestaties met elkaar te vergelijken. Voor andere berekeningen hebben deze geen betekenis.

$$P_{\max} = 0,33 \times (P_{N0} + 2 \times IP_3) \quad [\text{dBm}]$$

$$DR = P_{\max} - P_{N0} = 0,66 \times (IP_3 - P_{N0}) \quad [\text{dBm}]$$

Alle signaalnivo's worden ingevoerd in dBm. 0 dBm komt hierbij overeen met 1 mW in 50 Ω . Voor SSB-signalen met een bandbreedte van 2,5 kHz geldt:

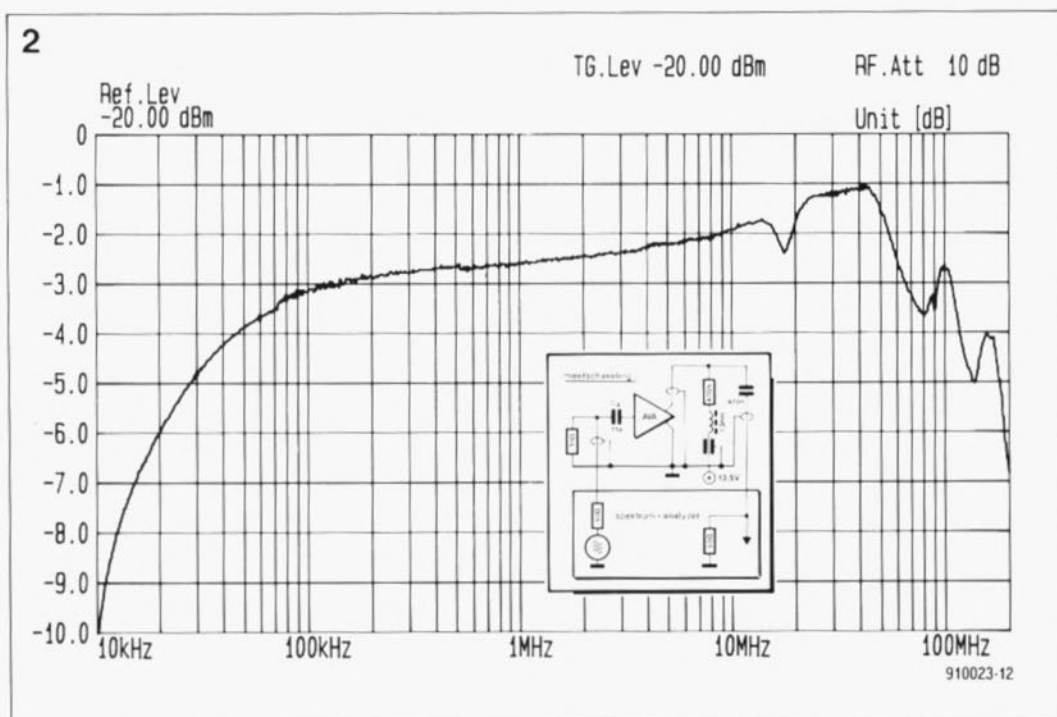
$$P_{N0} = -155 \text{ dBm} + 34 \text{ dB} = -121 \text{ dBm}$$

Hieruit volgt:

$$P_{\max} = -20 \text{ dBm} \text{ en } DR = 101 \text{ dB.}$$

Voor kortegolf-signalen (bijvoorbeeld morse en telex) met een bandbreedte van 500 Hz geldt:

Figuur 2. De frequentie-karakteristiek van de actieve antenne. De staaf-antenne is bij deze meting gesimuleerd met een condensator van 15 pF en een weerstand van 25 Ω .



$$P_{NO} = -155 \text{ dBm} + 27 \text{ dB} = -128 \text{ dBm}$$

Hieruit volgt:

$$P_{\max} = -23 \text{ dBm} \text{ en } DR = 105 \text{ dB.}$$

Veel elektronici vinden gewone spanningswaarden aanschouwelijker dan dBm's. De berekende waarden kunnen eenvoudig worden omgezet in spanningsnivo's. Omdat de antenne-impedantie altijd 50Ω is, kunnen we met behulp van onderstaande formule deze spanning berekenen:

$$U = \sqrt{P \times R} \quad [H]$$

De resultaten van deze berekeningen spreken misschien meer tot de verbeelding. Voor het voorbeeld met een SSB-signaal geldt nu dat de ruisspanning U_{NO} overeenkomt met $0,21 \mu\text{V}$; de maximale antennespanning bedraagt 22 mV , terwijl de maximale veldsterkte $E_{\max}$ een waarde heeft van 44 mV/m . Voor de tweede berekening met het kortegolf-signaal krijgen we de volgende resultaten: $U_{NO} = 0,09 \mu\text{V}$, $U_{\max} = 16 \text{ mV}$ en $E_{\max} = 32 \text{ mV/m}$.

In de praktijk betekent dit: Indien de veldsterkte van het ontvangen signaal het nivo van $E_{\max}$ overschrijdt, dan zal de intermodulatie-vertorming die hierdoor veroorzaakt wordt het eigen-ruis-nivo van de zender overtreffen. In de praktijk wordt dit opgemerkt door verschillende geluiden die op de achtergrond hoorbaar zijn en zelfs op sommige momenten de ruissignalen overtreffen die geproduceerd worden door atmosfeer, menselijke activiteiten en natuurlijke bronnen.

De in dit artikel beschreven antenne is getest op een kortegolf-transceiver FT-757GXII van Yaesu. De ruis die afkomstig is van de actieve antenne zelf kon alleen bij signalen boven 10 MHz waargenomen worden. Het dynamische bereik van de actieve antenne werd tussen het dynamische bereik van de ontvanger met en zonder voorversterker gelegd, zodat de transceiver zowel de sterkste als de zwakste signalen duidelijk kon weergeven.

Het verdere verbetering van het signaal/ruis-nivo kan alleen verkregen worden door gebruik te maken van een richtinggevoelige antenne die smalbandig is en, zoals de meeste radio-amateurs wel zullen weten, minimaal een lengte van $\lambda/2$ dient te hebben.

Uit de grafiek van figuur 2 zou men kunnen opmaken dat de actieve antenne bruikbaar is voor signaalfrequenties tot zo'n 200 MHz . Zodra de elektrische lengte van een staafantenne groter is dan $\lambda/4$, wordt de antenne

laagohmig. Dit heeft tot gevolg dat de voorversterker, een schakeling die feitelijk niets meer is dan een impedantie-omzetter, geen functie meer heeft en kan vervallen. De antenne kan dan direct met de ingang van de HF-ontvanger verbonden kan worden. Als gevolg hiervan zal de ruisproductie van de ontvanger dalen tot een nivo dat overeen komt met zijn eigen ruisnivo. Bij een impedantie van 50Ω komt het ruisnivo aan de ingang overeen met $1 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$.

Het concept van de schakeling

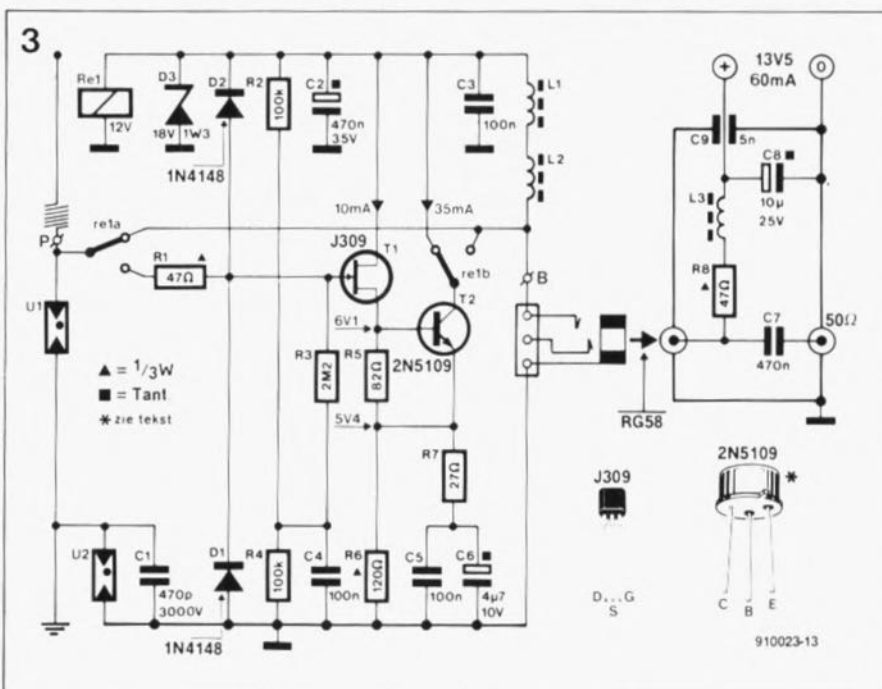
Als we bij de opzet van een breedbandige voorversterker willen streven naar een laag ruisnivo en het dynamische bereik minder belangrijk is, dan zijn de volgende mogelijkheden beschikbaar:

- een eenvoudige VMOS-FET-versterker die opgebouwd is rond een VN808M of VN66AK van Siliconix.
- een tweetraps-versterker met een sourcevolger aan de ingang en een emittervolger aan de uitgang.

De tweede mogelijkheid heeft een aantal voordelen: de ingangskapaciteit C_i is klein, het ruisnivo U_n is laag, het stroomverbruik is gering en wat heel belangrijk is, afregelpunten ontbreken.

In het schema van figuur 3 is de realisatie van zo'n opzet te zien. De sourcevolger is opgebouwd rond een N-channel JFET van het type J309 (T1). Deze transistor wordt geleverd door Siliconix en National Semiconductor. Het grootsignaalgedrag van deze FET is

Figuur 3. Het complete schema van de actieve antenne bestaat uit een $5/8\lambda$ -staaf met verlengspoel, een versterkertrap en een voedingsschakeling. Relais Re1 is geactiveerd in de ontvang-mode, als de ontvanger ook daadwerkelijk in gebruik is. In de zend-mode wordt de voedingsspanning van de versterker uitgeschakeld, waardoor de antenne direct met de zender verbonden wordt.



Onderdelenlijst

Weerstanden:

- R1 = $1 \times 47 \Omega / 0,33 \text{ W}$
 R2, R4 = $2 \times 100 \text{ k}$
 R3 = $1 \times 2 \text{ M}\Omega$
 R5 = $1 \times 82 \Omega$
 R6 = $1 \times 120 \Omega / 0,33 \text{ W}$
 R7 = $1 \times 27 \Omega$
 R8 = $1 \times 47 \Omega / 0,33 \text{ W}$

Kondensatoren:

- C1 = $1 \times 470 \text{ pF} / 3 \text{ kV}$
 keramisch
 C2 = $1 \times 470 \text{ nF} / 35 \text{ V}$
 tantaal
 C3, C4 = $2 \times 100 \text{ nF} / 35 \text{ V}$
 keramisch
 C5 = $1 \times 100 \text{ nF} / 10 \text{ V}$
 keramisch
 C6 = $1 \times 4,7 / 10 \text{ V}$ tantaal
 C7 = $1 \times 470 \text{ nF}$ keramisch
 C8 = $1 \times 10 \Omega / 25 \text{ V}$
 tantaal
 C9 = $1 \times 5\text{-n-}$
 doorvoerkondensator

Spoelen:

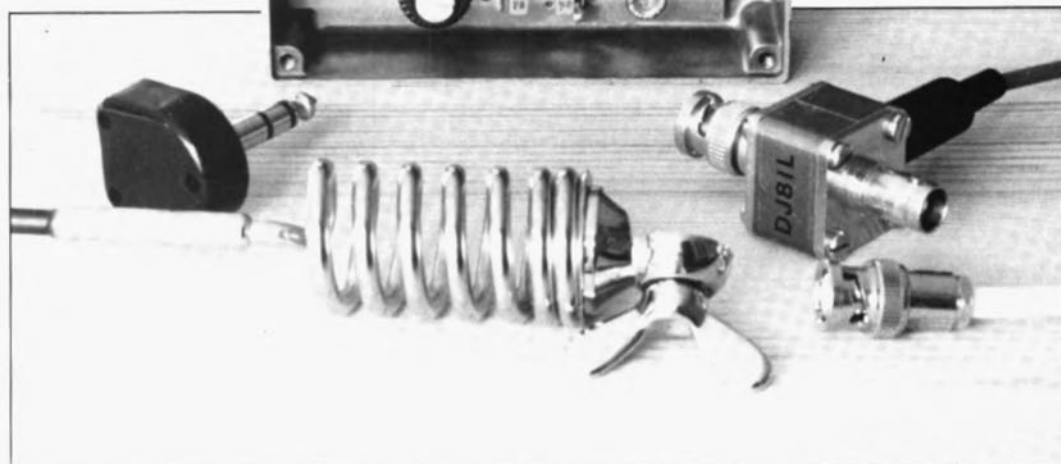
- L1 = 1×22 windingen
 0,2-mm-koperdraad op
 een ferriet ringkern,
 diameter 16 mm/9,6 mm,
 hoogte 6,3 mm
 (bijvoorbeeld Siemens
 B64290-K45-X830)
 L2 = 1×20 windingen
 0,2-mm-koperdraad op
 een ferriet ringkern,
 diameter 14 mm/9 mm,
 hoogte 5 mm
 (bijvoorbeeld Philips
 43220209718 of
 Micrometals/Amidon
 FT50A-61)
 L3 = 1×21 windingen
 0,2-mm-koperdraad op
 een ferriet ringkern,
 diameter 16 mm/9,6
 mm, hoogte 6,3 mm
 (bijvoorbeeld Siemens
 B64290-K45-X830)

Halfgeleiders:

- D1, D2 = $2 \times 1\text{N}4148$
 D3 = $1 \times 18 \text{ V} / 1,3 \text{ W}$
 T1 = $1 \times \text{J}309$
 T2 = $1 \times 2\text{N}5109, 2\text{N}5943,$
 2SC1252 of 2SC1253

Diversen:

- Rel = $1 \times$ relais 12 V, 2
 wisselkontakten (bijv.
 SDS DS2E-12V)
 U1, U2 = $2 \times$
 overspanningsbeveiliging
 145 V/5000 A



uitstekend als deze wordt ingesteld met een grote en konstante drain-stroom. Om de drain-stroom te stabiliseren is de source-weerstand niet met massa verbonden, maar parallel geschakeld aan de basis-emitter-overgang van transistor T2. Deze laatste is een 2N1509, een breedband medium-power-transistor die veel toegepast wordt in bijvoorbeeld HF-versterkers in de kopstations van kabelnetten. Deze transistor wordt gefabriceerd door Motorola. Hij heeft een zeer laag ruisgetal en is bijzonder lineair. Lukt het niet om de 2N1509 te bemachtigen, dan zijn de 2N5943, 2SC1252 of 2SC1253 goede alternatieven.

De transistortrap werd verder gelineariseerd door het toepassen van een sterke tegenkopeling:

$$R_{e1} = R_D \approx 25 \text{ mV} / I_c \approx 0,7 \Omega$$

De versterking wordt meestal zodanig gekozen (hier een faktor 1,9) dat de waarde voor k_A tussen 0,2 en 0,5 ligt. De uitgangsimpedantie van de versterker is 50Ω , zodat standaard koaxkabel (bijvoorbeeld RG58) direct op de uitgang aangesloten kan worden. Het uitgangssignaal bereikt de ontvanger via een diplexer die bestaat uit R8, L3, C7 en de ingangsimpedantie van de aangesloten ontvanger.

De voedingsspanning bereikt de versterker en het zend/ontvang-relais via de spoelen L1 en L2. Deze spoelen moeten bestand zijn tegen het hele zendvermogen. Ook mogen ze in het hele frekwentiebereik van de actieve antenne geen verliezen of resonantie-dips veroorzaken.

Twee glazen, met ioniseerbaar gas gevulde overspanningsbeveiligingen beschermen de ingang van de versterker tegen spanningspieken die op de antenne kunnen ontstaan bij onweer of sterke elektromagnetische pulsen. Verder zorgen twee extra di-

oden (D1 en D2) en serie-weerstand R1 voor een extra bescherming van de gate van de J309. Zenerdiode D3 heeft drie functies: ten eerste zorgt hij voor de begrenzing van de voedingsspanning, ten tweede onderdrukt hij sterke spanningsspulsen die geïnduceerd kunnen worden in de voedingslijn ten gevolge van een elektromagnetische ontlading en als laatste beschermt hij de schakeling tegen het abusievelijk ompolen van de voedingsspanning.

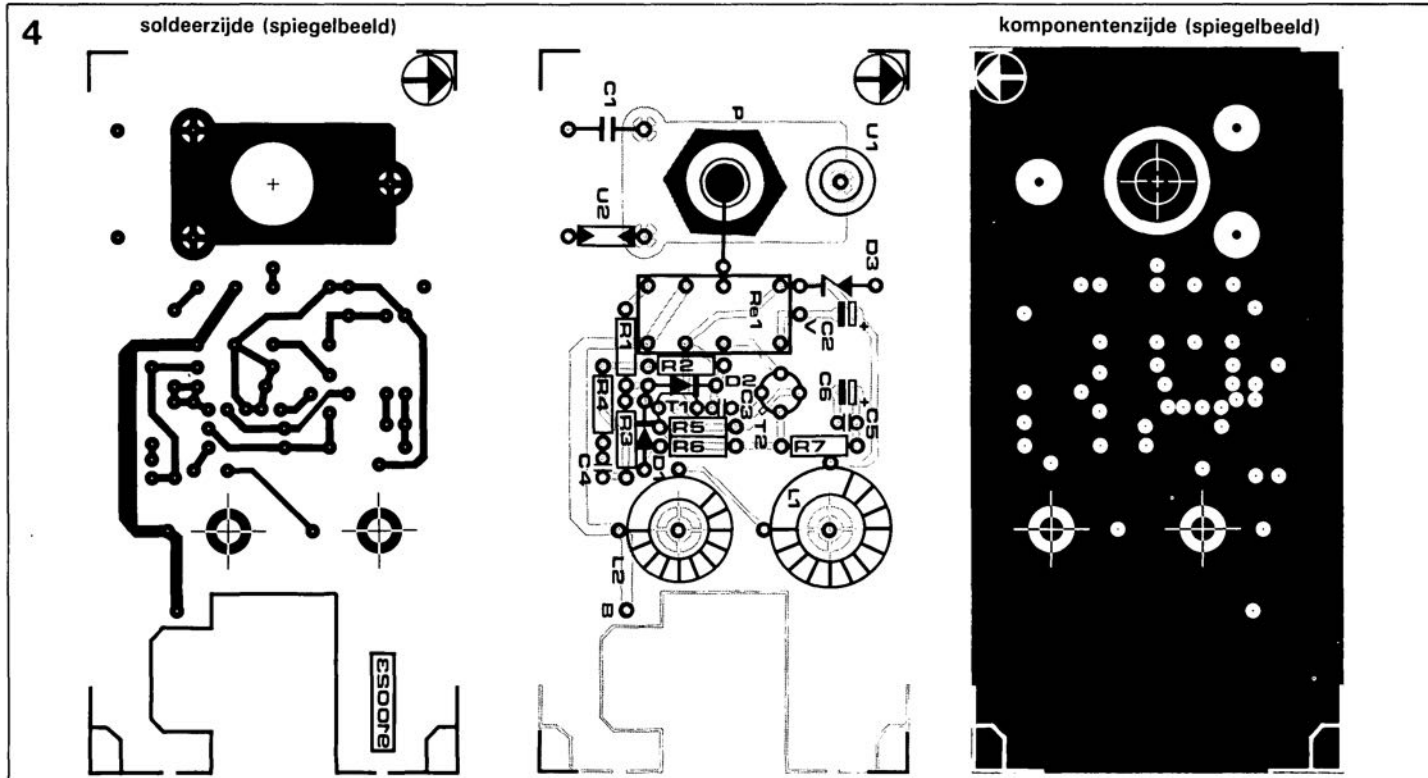
De bouw en aarding

In figuur 4 is de koper-layout van de dubbelzijdige, niet doorgemetalliseerde print te zien. Zoals gebruikelijk is het kopervlak aan de componentenzijde als massavlak uitgevoerd. Alle massa-aansluitingen van de componenten worden dan ook met beide zijden van de print verbonden. Let er bij de montage goed op dat alle verbindingen zo kort mogelijk worden gehouden.

De foto van het prototype geeft verder nog hulp bij de opbouw van de print. Let goed op de plaats van het nokje aan de behuizing van T2. Wordt gebruik gemaakt van een transistor waarvan een aansluiting waarmee de behuizing verbonden is (dit is het geval bij de ekwivalenten voor de 2N5109), dan moet deze aansluiting met massa verbonden worden.

FET T1 wordt gemonteerd met de platte zijde gericht naar D2, R2 en het relais. De middelste aansluiting van de FET (source) is op de componentenopstelling niet aangegeven, de buitenste twee aansluitingen zijn wel eenvoudig terug te vinden. De gate van de FET zit vlak bij diode D1 en de drain vindt zijn plaats vlak bij condensator C3.

De frekwentie karakteristiek van de versterker zal in de praktijk iets vlakker zijn dan de grafiek in figuur 2 laat zien. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat bij het prototype de spoel L3 wat weinig plaats had. Bij een



wat ruimere opzet zijn de prestaties nog iets beter. De koax-aansluiting via welke de versterker zijn voeding krijgt, moet goed waterdicht zijn zodat spat- en regenwater de versterker niet kunnen bereiken. Een zogenaamde N-type plug en stekker kunnen hier perfect ingezet worden omdat deze waterdicht zijn; helaas zijn deze verbindingen wel wat aan de prijzige kant. Het kan ook goedkoper. De auteur heeft ruim anderhalf jaar gebruik gemaakt van de bekende jack-plug met bijbehorend chassis-deel, waarbij voor de stekker een type met een haaks uiteinde was genomen. Gedurende deze testperiode trad er geen ongewenste corrosie in de schakeling op en alles bleef goed functioneren. Op de titelfoto is te zien hoe de actieve antenne op een aluminium daktrim (met breedte b) van een plat dak gemonteerd is. De antenne zelf zit gemonteerd op een 2 mm dik U-vormig profiel (E) dat op de daktrim wordt geschroefd. In figuur 5 is deze constructie schematisch getekend. Het profiel kan gebogen worden uit een stuk plaat met afmetingen van 200 (lengte) bij $(100 + b + 100)$ mm (breedte). De daktrim moet verbonden zijn met een bliksemafleidings-systeem, zodat spanningsspieken door blikseminslag naar behoren afgevoerd kunnen worden. Omdat er een potentiaalverschil van meer dan 100 mV aanwezig kan zijn tussen de aarde waarmee de ontvanger verbonden is en de aarde van de bliksemafleider, moeten er maatregelen genomen worden om een storende bromstroom door het antennere-lais, L1, L2 en L3 van de schakeling te voorkomen. Vandaar dat de twee aardssystemen alleen via een condensator (C1) met elkaar verbonden zijn. De capaciteit van deze condensator is 470 pF en daarmee aanzienlijk groter dan C_A . Deze condensator onderdrukt op effectieve wijze de harmonischen van de bromspanning die anders in het VLF-bereik aangetroffen kunnen worden. De isolatoren

Tabel 2.
Mechanische onderdelen

bu.d. = buitendiameter
bi.d. = binnendiameter

A: vulring bu.d./bi.d. = 16/11 mm, dikte 4 mm

B: 6,3-mm-chassisdeel voor jack-plug

E: aluminium plaat

H,J: isolatiering bu.d./bi.d. = 12/4 mm, dikte 2 mm

K: relais

N: nylon schroef M4 × 15

Q: veerring bu.d./bi.d. = 16/11 mm, dikte 0,2 mm

X: isolatiering bu.d./bi.d. = 16/11 mm, dikte 2 mm

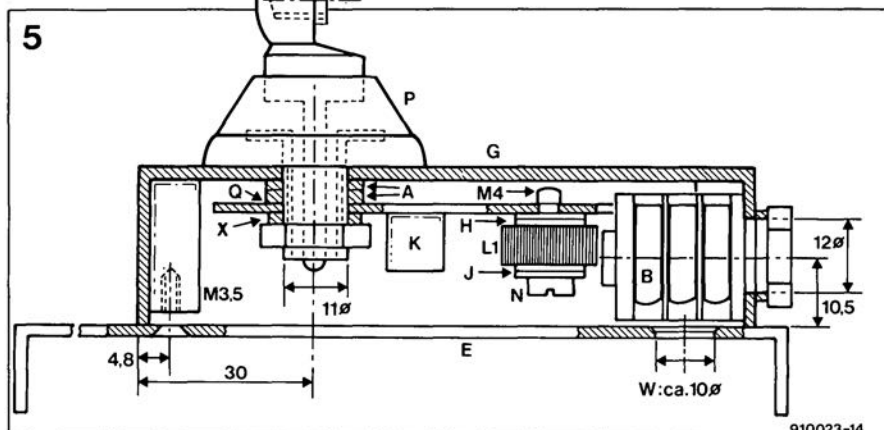
W: waterafvoer

G: aluminium behuizing 111 × 60 × 27 mm

P: antennevoet

Figuur 4. De dubbelzijdige print waarop de breedbandige antenne-versterker opgebouwd kan worden.

Figuur 5. De mechanische opbouw van de actieve antenne. De staaf-antenne wordt verbonden met het bovenste gedeelte van deze constructie.



in de konstruktietekening zorgen er voor dat de twee aardingsystemen niet met elkaar in verbinding komen.

(910023)

Dit artikel is een bewerking van een publicatie van J. Beckers in het Duitse blad CQ-DL (nummer 2, 1990).

zwart-wit video-digitiser

ontwerp: J. Kortink

Mede dankzij de opkomst van de grafische gebruiker-interface is de vraag naar hulpmiddelen om beeld, geluid en tekst op de computer te integreren sterk toegenomen. Door deze nieuwe gebruiker-interfaces wordt het namelijk mogelijk om op het beeldscherm exakt te zien wat later op papier zal verschijnen. Bij tekst-georiënteerde systemen kan dat niet, in het gunstigste geval wordt daar een indicatie gegeven van het mogelijke eindresultaat. Het RISCOS-besturingssysteem van de Archimedes is een zeer krachtig besturingssysteem en nodigt de ge-

deo-kamera) omzet in digitale data. De beschikbare software bevat alle noodzakelijke routines om de gedigitaliseerde beelden zo te bewerken dat zij aan de wensen van de gebruiker voldoen. Bovendien zijn er extra filters in de software ingebouwd die het mogelijk maken fouten in de beelden te onderdrukken en het contrast te optimaliseren. Door de gekozen data-formaten is een uitwisseling van bestanden tussen verschillende applicaties probleemloos mogelijk. Bovendien kunnen de data gekonverteerd worden naar gestandaardiseerde formaten zoals GIF en TIFF. Zo kan iedere MSDOS-PC, Commodore Amiga of UNIX-werkstation de gedigitaliseerde beelden gebruiken. Naast deze mogelijkheden kunnen de bestanden ook nog eens eenvoudig geïmporteerd worden in AIM, een beeldbewerkingsprogramma dat ontwikkeld is door de fakulteit voor toegepaste natuurkunde van de Technische Universiteit van Delft. Daarmee is de hardware uit dit artikel uitermate geschikt voor semi-wetenschappelijk werk. Een reden te meer om de soldeerbout uit de kast te halen en weer eens echt ouderwets aan de computer te gaan sleutelen.

Voor het verwerken van video-beelden via een computer is een zogenaamde video-digitiser nodig en dat is gewoonlijk een flinke investering. De schakeling uit dit artikel helpt de bezitters van een Acorn Archimedes op een goedkope manier aan een perfecte video-digitiser. Daarmee kunnen video-beelden dan eindelijk ook in dokumenten verwerkt worden. Bovendien kunnen de gedigitaliseerde beelden geëxporteerd worden naar andere computers.

bruiker uit extra interfaces op de computer aan te sluiten. Vandaar dat we met enige trots, na de sound-sampler die geluidssignalen omzet in digitale informatie (Elektuur december 1989), ditmaal een schakeling publiceren die video-signalen (afkomstig van de televisie, een camcorder of een still-vi-

De schakeling

Het digitaliseren van video-signalen is aanzienlijk complexer dan het digitaliseren van audio-signalen. De hele digitalisering moet namelijk synchroon met de aangeboden video-informatie verlopen en bovendien met een veel hogere bemonsteringsfrequentie gebeuren. Daarom moeten de verschillende synchronisatie-signalen in de video-informatie goed in de gaten gehouden worden. Toch is het gelukt om de schakeling redelijk compact te houden en hem onder te brengen op één euro-kaart. De voordelen van de schakeling zijn de lage prijs en de eenvoudige opzet, het nadeel is echter dat de konversie niet real-time kan plaatsvinden maar wat meer tijd nodig heeft. In de praktijk is dit laatste geen al te groot probleem, de meeste video-bronnen kunnen gedurende de noodzakelijke 2,5 seconde wel een stabiel signaal leveren.

In figuur 1 is het complete schema van de digitiser gegeven. De schakeling is uitgevoerd als een "simple podule", hetgeen betekent dat hij geadresseerd wordt in één van vier mogelijke, door de IOC gereserveerde adresblokken van 16 Kbyte. De podule werkt in de zogenaamde fast-mode. Met behulp van de jumpers rond IC1 wordt de verdere specificatie van de podule aan het besturingssysteem doorgegeven. De respectievelijke bits hebben onderstaande betekenis:

Specificaties video-digitiser:

- verticale resolutie: 512, 256 of 128 punten
- horizontale resolutie: 640, 320 of 160 punten
- maximaal 256 grijswaarden
- vergt slechts één podule-slot
- maximale konversietijd 2,5 seconden
- aksepteert gewone CVBS-signalen
- export naar andere computers mogelijk via GIF en TIFF
- compleet met krachtige multi-tasking software
- bruikbaar voor alle Archimedes-systemen (A3x0 + A4x0 + A5x0)
- goedkoop en universeel inzetbaar

voor de Acorn Archimedes

Bit 0:	0 = module genereert IRQ
	*1 = module genereert géén IRQ
Bit 1:	*0 = module aanwezig
	1 = geen module aanwezig interne (pull-up)
Bit 2:	0 = module genereert geen FIRQ
	*1 = module genereert geen FIRQ
Bit 3...6:	module-identifikatie-nibble (0 = extened PI)
Bit 7:	0 = Acorn
	*1 = andere fabrikanten

De met een sterretje gemarkeerde opties worden in deze schakeling gebruikt. Bit 1, 2 en 7 zijn vast ingesteld, de andere bits worden met jumpers door de gebruiker gekozen. Met de bits 3...6 wordt het identifikatie-nibble gezet op de hexadecimale waarde &E. Door deze identifikatie weet het besturings-systeem direct waar het mee te maken heeft. Daarnaast kan de besturings-software aan de hand van deze identifikatie de module in het geheugen vinden, waarna ze via vaste subroutines aangestuurd wordt.

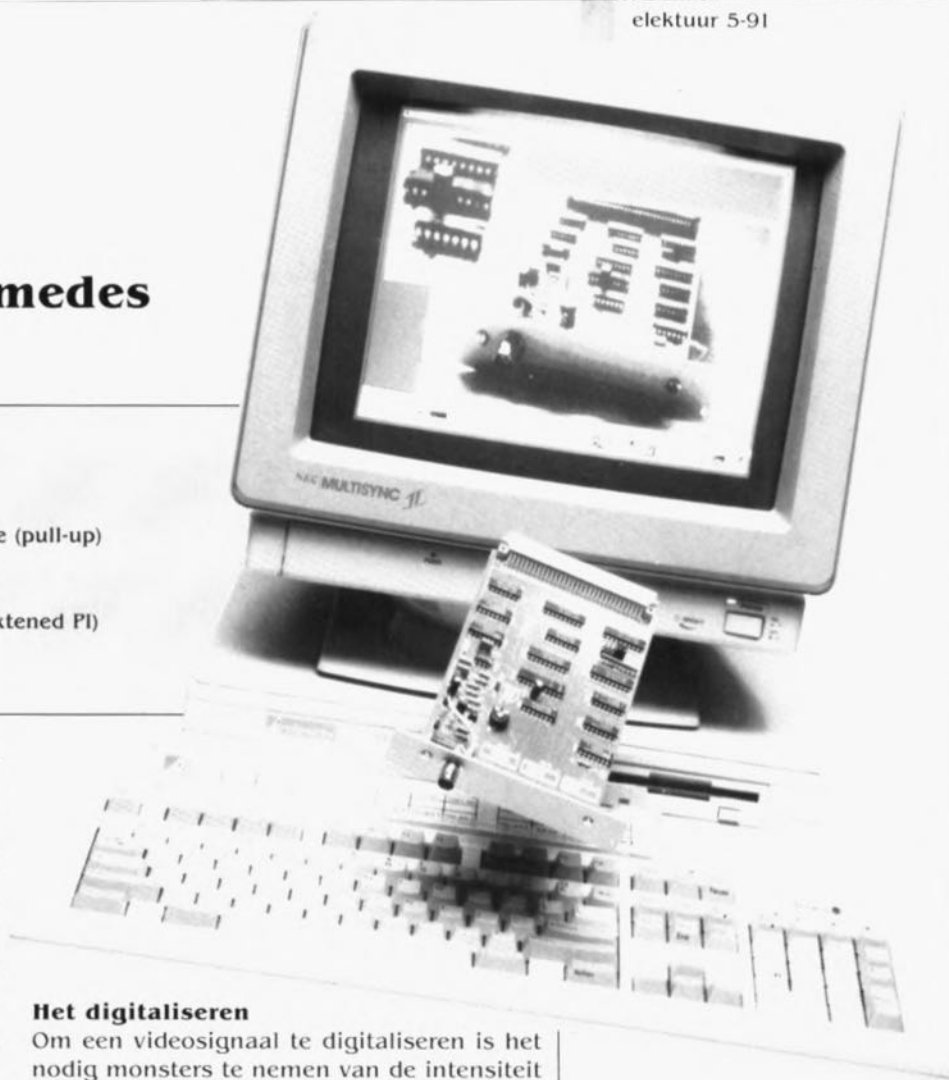
De module wordt geselecteerd door het PS-sig-naal op pen C22 van de konnektor. Het geselecteerde adres staat dan op de adreslijnen LA2...15 (pen A2...15). De data staan op de lijnen BD0...15 (pen A16...31). Omdat de Archimedes werkt met woorden (32 bits) en niet met bytes, ontbreken de twee laagste adreslijnen LA0 en LA1.

Al bij een vluchtige bestudering van het schema valt op dat de hele schakeling in twee delen op te splitsen is: de eigenlijke digitiser en een optioneel stuk dat gebruikt kan worden voor een extra I/O-poort op de computer. Voorlopig zullen we ons beperken tot de digitiser, daar was het tenslotte allemaal om begonnen. Het binnenkomende videosignaal gaat twee onafhankelijke wegen bewandelen. Eén weg leidt via een buffertrap en een clamp-schakeling naar de A/D-om-zetter (een ADC0820), de andere gaat via een koppelkondensator naar een LM1881. Dit laatste IC haalt uit het videosignaal de horizontale synchronisatie (HSYNC op pen 5), de verticale synchronisatie (VSYNC op pen 3), de even/oneven-raster-indikatie (Odd/Even op pen 7) en het komposiet-synchronisatie-sig-naal (CSYNC op pen 1). Het HSYNC-sig-naal speelt een belangrijke rol in de hardware, het VSYNC- en het Odd/Even-sig-naal worden door de software gebruikt. De twee laatste gaan via IC3, een buffer van het type 74HCT245, direct naar de hoofdprint van de computer. IC12, een 4066, zorgt tijdens iedere HSYNC-puls voor het herstellen van het zwart-nivo van het videosignaal. Tenslotte wordt PI gebruikt om de gevoeligheid van de A/D-omzetter in te stellen.

Het digitaliseren

Om een videosignaal te digitaliseren is het nodig monsters te nemen van de intensiteit (helderheid) van het videosignaal. Hiervoor wordt IC10 gebruikt. Op het startsignaal (pen 8 en 13 gelijktijdig nul maken terwijl pen 7 al laag is) wordt een monster van het videosignaal genomen en intern opgeslagen, waarna het circa 1,2 μ s duurt voordat de digitale waarde van het monster beschikbaar is. Na de konversie wordt via de INT-lijn een interrupt-sig-naal afgegeven, zodat de computer weet dat de omzetting afgerond is. Het gedigitaliseerde sig-naal wordt na het afronden van de konversie opgeslagen in IC14, een 8-bits register. Automatisch wordt nu ook de INT-lijn weer inactief gemaakt. Het INT-sig-naal wordt aan een teller IC8 (74HCT4024) aangeboden, zodat eenvoudig geteld kan worden hoeveel konversies er sinds de laatste HSYNC-puls hebben plaatsgevonden. De laagste vier bits van deze teller worden door de software gebruikt en daarom via IC3, een 74HCT245, teruggelezen. De teller wordt door de HSYNC-puls gereset zodat de tellerstand aan het begin van iedere beeldlijn weer nul is.

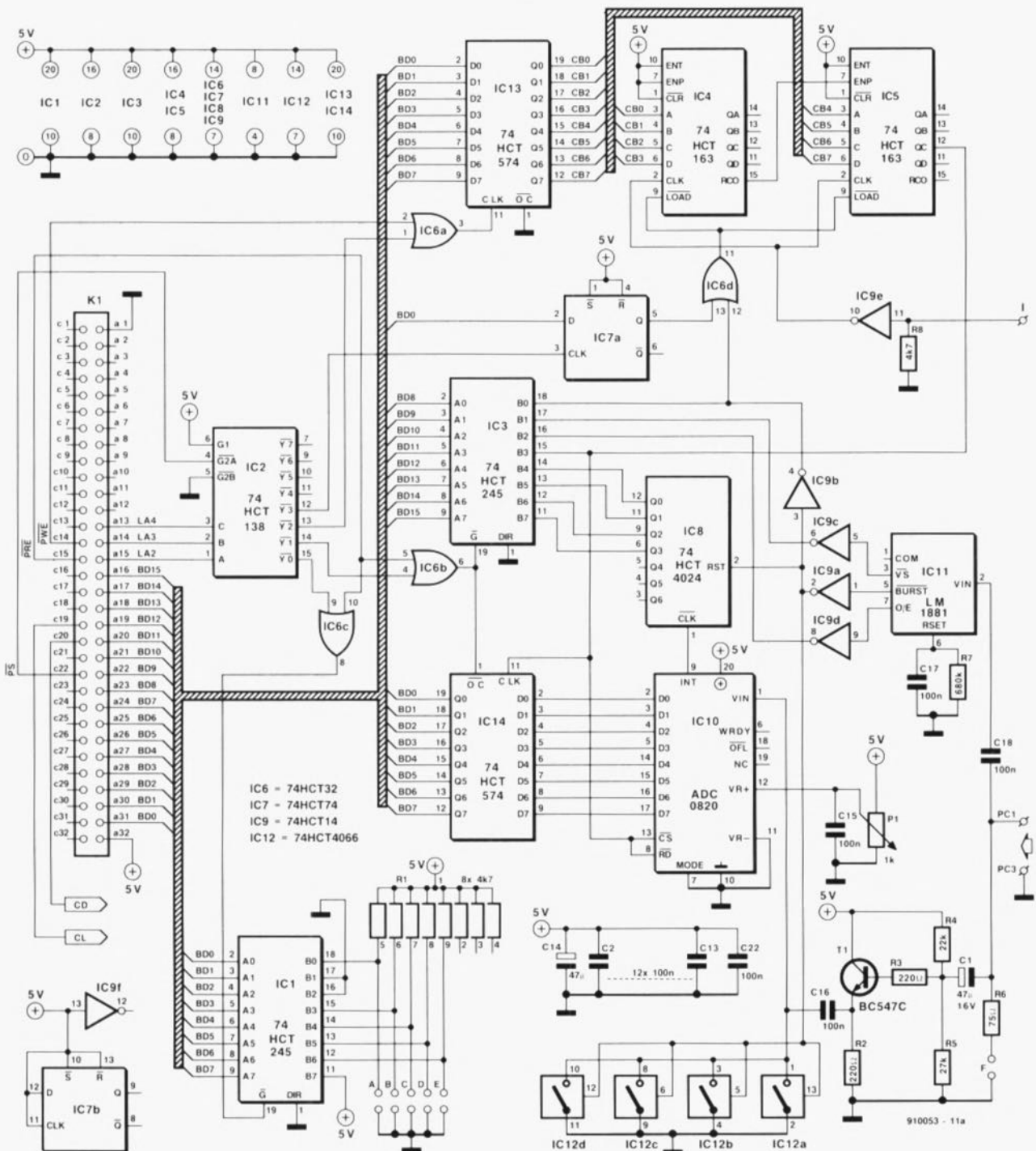
Een complete beeldlijn is inclusief de HSYNC-puls 64 μ s lang. Omdat bij de maximale resolutie van 640 beeldpunten de afstand tussen de opeenvolgende samples 0,1 μ s bedraagt, zal het duidelijk zijn dat de gebruikte A/D-omzetter met een konversietijd van minimaal 1,2 μ s veel te traag is. Daarom moet iedere beeldlijn meerdere keren bemonsterd worden om de gewenste informatie te verkrijgen. Omdat naast de hardware ook de software en de datatransmissie naar het computer-geheugen beperkende factoren zijn, moet elke beeldlijn 64 keer be-



monsterd worden voordat hij compleet gedigitaliseerd is. De tijd tussen twee opeenvolgende monsters is daarmee vastgelegd op $6,4 \mu\text{s}$. Een nadeel van deze oplossing is dat het beeld $1/25 \times 64 = 2,56$ sekonden stabiel moet zijn. Omdat elke beeldlijn zo vaak bemonsterd moet worden, moeten de tijdstippen waarop

samples worden genomen exakt vastliggen. Hiervoor wordt het tijdsinterval van $6,4 \mu\text{s}$ opgedeeld in 64 partjes van ieder $0,1 \mu\text{s}$. Bij elk volgende keer dat de lijn bemonsterd wordt moet het tijdstip van bemonsteren precies één partje verschuiven. Uiteindelijk staat dan de complete informatie van de beeldlijn in het geheugen. Nadat de software

1



Onderdelenlijst**Weerstanden:**

R1, R9*, R16*, R17* = $4 \times$
 weerstand-array $8 \times 4k7$
 R2, R3 = $2 \times 220 \Omega$
 R4 = $1 \times 22k$
 R5 = $1 \times 27k$
 R6 = $1 \times 75 \Omega$
 R7 = $1 \times 680k$
 R8, R10...R15* = $7 \times 4k7$
 P1* = $1 \times 1k$ -potmeter
 P2* = $1 \times 5k$ -
 instelpotmeter

Kondensatoren:

C1, C14 = $2 \times 47 \mu/16V$
 radiaal
 C2...C13, C15...C18,
 C19...C23* = $21 \times 100n$

Halfgeleiders:

IC1, IC3 = $2 \times 74HCT245$
 IC2 = $1 \times 74HCT138$
 IC4, IC5 = $2 \times 74HCT163$
 IC6 = $1 \times 74HCT32$
 IC7 = $1 \times 74HCT74$
 IC8 = $1 \times 74HCT4024$
 IC9 = $1 \times 74HCT14$
 IC10 = $1 \times ADC0820$
 IC11 = $1 \times LM1881$
 IC12 = $1 \times 74HCT4066$
 IC13, IC14 = $2 \times$
 $74HCT574$
 IC15, IC16, IC17 = $3 \times$
 PCF8574 *
 IC18 = $1 \times PCF8591$ *

Diversen:

K1 = 1×64 -polige AC-
 konektor, male, haaks
 K2 = 1×40 -polige
 header, haaks, met
 uitwerper *
 1 $\times$ BNC-konektor
 9 $\times$ jumper met
 bijbehorende kontakten
 1 $\times$ aluminium strip $25 \times$
 $129mm$
 2 $\times$ haaks beugeltje
 1 $\times$ print EPS 910053 (zie
 ook pag. 6)
 1 $\times$ software ESS 159-3 (zie
 ook pag. 6)

* optioneel, zie tekst

den afgetapt. Een klein stukje draad scheelt daarmee toch al gauw f 50,- in de eindprijs, dat is dus snel verdiend.

Tijdens de vrije loop van de teller staan op de uitgangen $Q_A...Q_D$ periodetijden van respectievelijk 1,33, 2,67, 5,33 en 10,67 μs . Door de digitiser wordt het signaal van 5,33 μs gebruikt om de A/D-omzetter te besturen. Daarmee wordt afgeweken van de ideale periodetijd van 6,4 μs , iets dat in de praktijk geen bezwaar blijkt te zijn omdat het begin en het eindpunt van de beeldlijn door de synchronisatie-signalen toch niet bemonsterd hoeven te worden. Van de totale video-lijntijd van 64 μs wordt dus 53,3 μs gedigitaliseerd.

De 8-bits teller wordt tijdens iedere HSYNC-puls geladen met de inhoud van IC13, de 74HCT574. Deze waarde bepaalt de tijd die ligt tussen de HSYNC-puls en het voor de eerste keer laag worden van QC van IC5. Vanaf nu zal steeds na een pauze van 5,33 μs deze uitgang weer laag worden en de A/D-omzetter aktiveren om een monster te nemen. Nadat 64 keer het startpunt iets verschoven is, is de inhoud van de hele beeldlijn keurig bemonsterd.

Verder is er een optie ingebouwd om via flip-flop IC7A en AND-poort IC6D de laadpuls van IC4 en IC5 te blokkeren. Hierdoor kan de software het gedrag van de QC-uitgang, die via de 74HCT245 naar de computer teruggevoerd wordt, beïnvloeden.

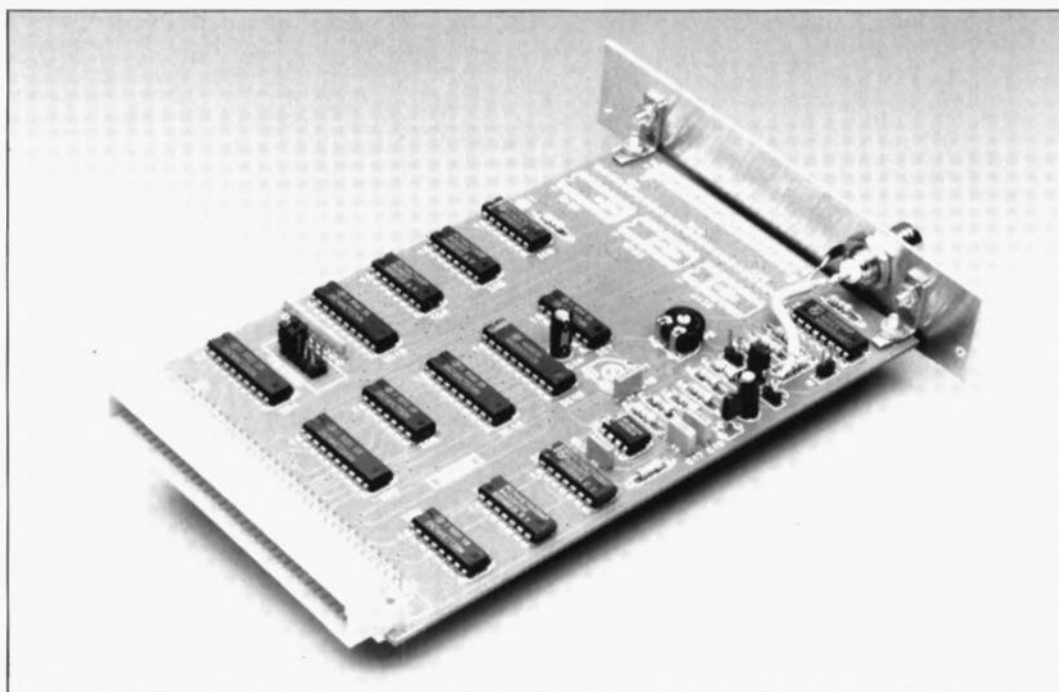
De vier adresselektiesignalen worden uit de adresbits LA2...LA4 van de podule-konektor afgeleid door IC2, een 74HCT138. De-

ze dekodeur wordt geactiveerd door het $\overline{PS}$ -signaal van de computer dat op pen 4 staat. Voor IC13, waar alleen data naar toe worden geschreven, wordt het selectie-sig-naal ge-AND met $\overline{PWE}$ (Podule Write Enable), terwijl voor de IC's 1, 3 en 14 (die alleen uitgelezen worden) het signaal eerst ge-AND wordt met $\overline{PRE}$ (Podule Read Enable).

Zoals uit het schema blijkt is de gebruikte data-bus op dit moment 16 bits breed en die wordt in zijn geheel gebruikt voor het teruglezen van adres 4. Zo kan met één leesopdracht tegelijkertijd een acht-bits sample samen met de overige relevante informatie ingelezen worden.

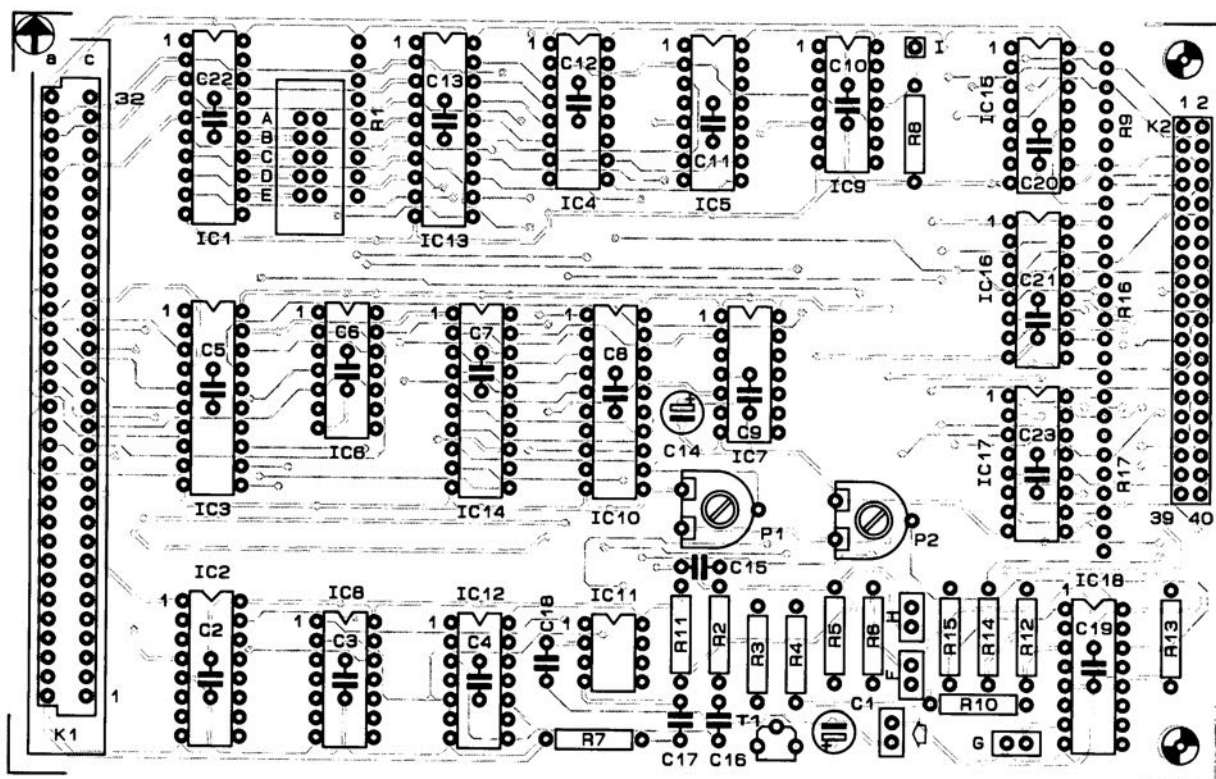
De extra's

Zoals al eerder opgemerkt, is het schema onder te verdelen in twee secties: de eigenlijke digitiser en een stukje extra I/O. De extra I/O omvat vier IC's, drie keer de PCF8574 en een keer de PCF8591. De eerste drie IC's worden gebruikt om een 18-bits I/O-poort te vormen, terwijl de PC8591 een complete A/D- en D/A-omzetter in één behuizing is. Alle vier de IC's worden aangestuurd via de in de computer ingebouwde IIC-bus. Deze bus, die ontworpen is door Philips, maakt het mogelijk dat IC's onderling kunnen communiceren. De I/O-lijnen worden via een 40-polige header naar buiten gevoerd. Alleen voor de PCF8591 is een bijzondere taak bedacht. Wordt dit IC namelijk op de print aangebracht, dan herkent de software van de digitiser het direkt. Door nu de analoge uitgang

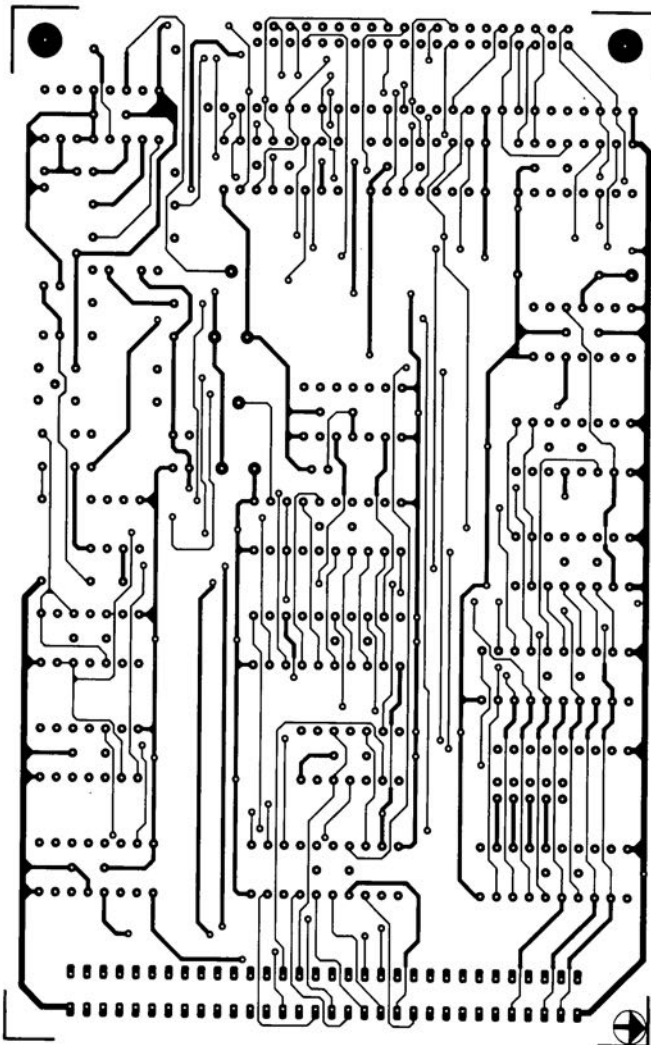


Figuur 2. De komponentenopstelling en de (tot 85 % verkleinde) koperlayout van de dubbelzijdige print die voor deze schakeling beschikbaar is.

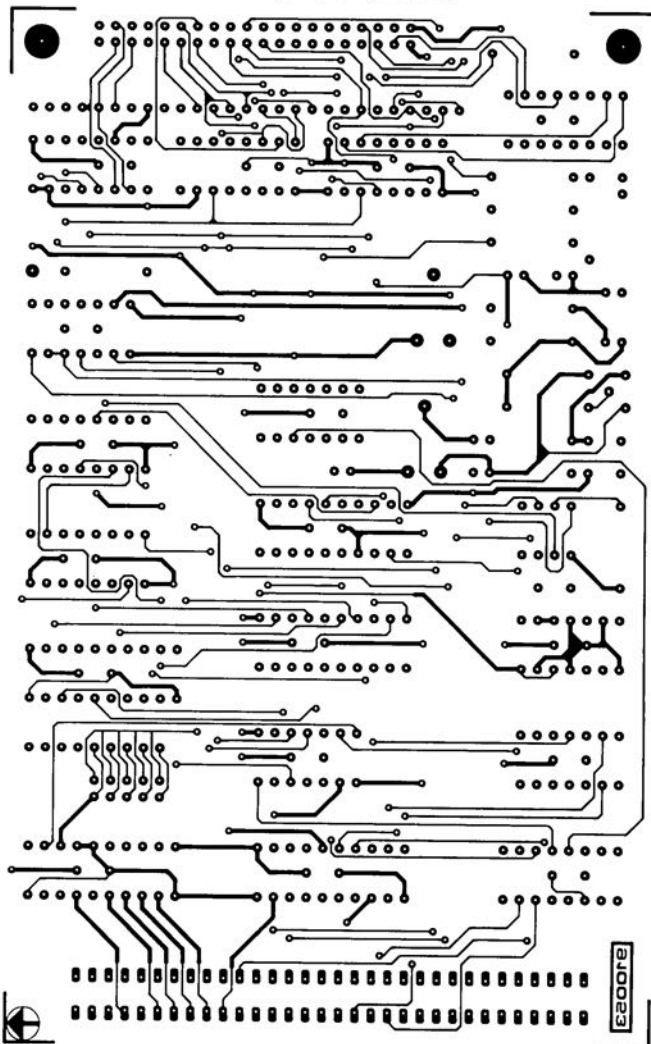
2

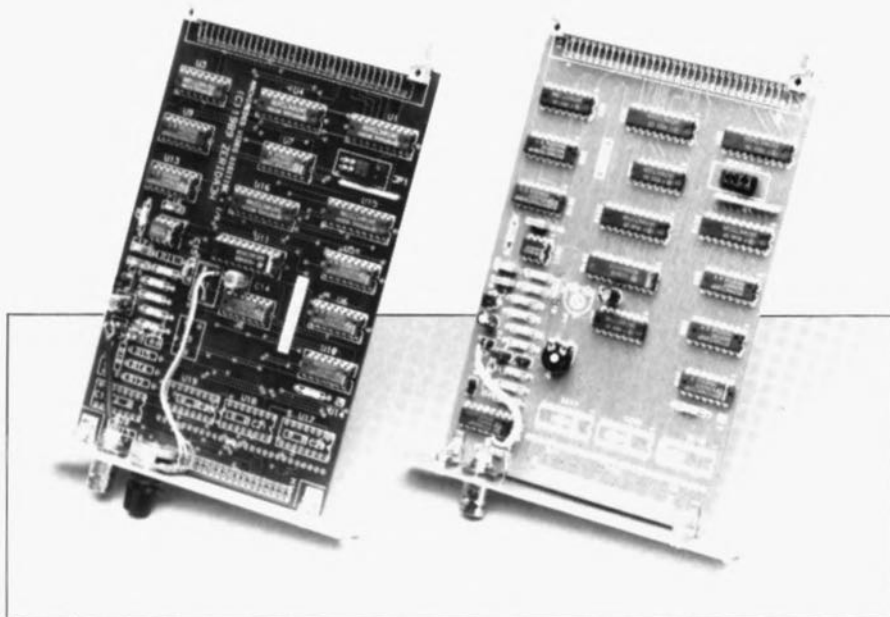


komponentenzijde (spiegelbeeld)



soldeerzijde (spiegelbeeld)





Figuur 3. Twee exemplaren van de opgebouwde print van de digitiser. Naar keuze kan een potentiometer op de sluitstrip aangebracht worden om de helderheid van de monsters te regelen, of er kan gebruik worden gemaakt van een elektronische regeling.

Alle op de podule gebruikte adressen met hun functie.

- Adres 0: read only
bits 0...7: podule-identifikatie
- Adres 4: read only
bits 0...7: de gedigitaliseerde video-informatie
bits 8...15: verschillende statusbitjes van IC3
bit 8: HSYNC
bit 9: VSYNC
bit 10: Odd/Even
bit 11: 5,33- μ s-signaal
bits 12..15: sample-teller
- Adres 8: write only
bits 0...7: startwaarde 8-bits teller IC13
- Adres 12: write only
bit 0: flipflop-vrije teller (IC7A) aan/uit

I/O-komponenten die aangesproken worden via de interne IIC-bus.

Adressen op IIC-bus van PCF8574:

IC15 0100-x00*
IC16 0100-x01*
IC17 0100-x10*

x = 1 indien jumper H afwezig is
x = 0 indien jumper H aanwezig is

Het nivo van het LSB (*) is afhankelijk van het feit of er een lees- danwel schrijfpodracht gaat plaatsvinden. Bij een "1" wordt er gelezen, bij een "0" geschreven.

Adressen op IIC-bus van PCF8591:

IC18 100-1x00*

x = 1 indien jumper G afwezig is
x = 0 indien jumper G aanwezig is

Het nivo van het LSB (*) is afhankelijk van het feit of er een lees- danwel schrijfpodracht gaat plaatsvinden. Bij een "1" wordt er gelezen, bij een "0" geschreven.

Jumpers G en H kunnen aangebracht worden indien er problemen ontstaan met andere hardware-uitbreidingen. Voor de automatische helderheidsregeling mag jumper G niet aanwezig zijn.

van deze omzetter te verbinden met de referentie-ingang van IC10 kan een automatische helderheidsregeling ingebouwd worden. Indien van deze optie gebruik gemaakt wordt, moet P1 vervallen en wordt pen 12 van IC10 direkt verbonden met pen 15 van IC18. Daarnaast wordt de analoge massa van IC18 (pen 13) verbonden met massa (pen 8 of 12). De software neemt daarna al het werk over en er verschijnt een extra optie "sensitivity" in het menu van de software.

Opbouw en test

Omdat de hele schakeling op een degelijke manier in de behuizing van de Archimedes moet worden ondergebracht, is voor de schakeling een kompakte print beschikbaar. Deze print is zo ontworpen dat hij precies één podule-slot in beslag neemt. Aan de ene zijde zit de bekende 64-polige AC-konnektor, aan de andere zijde een aluminium sluitstrip die met twee schroefjes in de kast bevestigd wordt. Op de sluitstrip is tevens voldoende plaats beschikbaar voor de BNC-konnektor (verbinden met PC1 en PC3) en de potentiometer (P1) waarmee de gevoeligheid ingesteld kan worden.

Omdat het gebruik van de extra I/O-kanalen optioneel is, blijven de plaatsen voor de IC's 15, 16, 17 en 18 in principe in eerste instantie ongebruikt. Ook de montage van konnektor K2, de drie weerstand-array's (R9, 16 en 17), de weerstanden R10...R15 en instelpotmeter P2 mag nog even achterwege blijven.

Alle andere componenten komen op de aan hun toegedeelde plaatsen op de print te zitten. De ontkoppelkondensatoren kunnen aan de onderzijde van de print gemonteerd worden, of — indien IC-voetjes gebruikt worden — een plaatsje onder het IC krijgen. Eigenlijk is de schakeling verder zo eenvoudig van opzet dat er niets fout kan gaan. Met behulp van twee kleine haakse beugels en vier M3-boutjes kan de sluitstrip met de print verbonden worden, zodat een stevig geheel ontstaat.

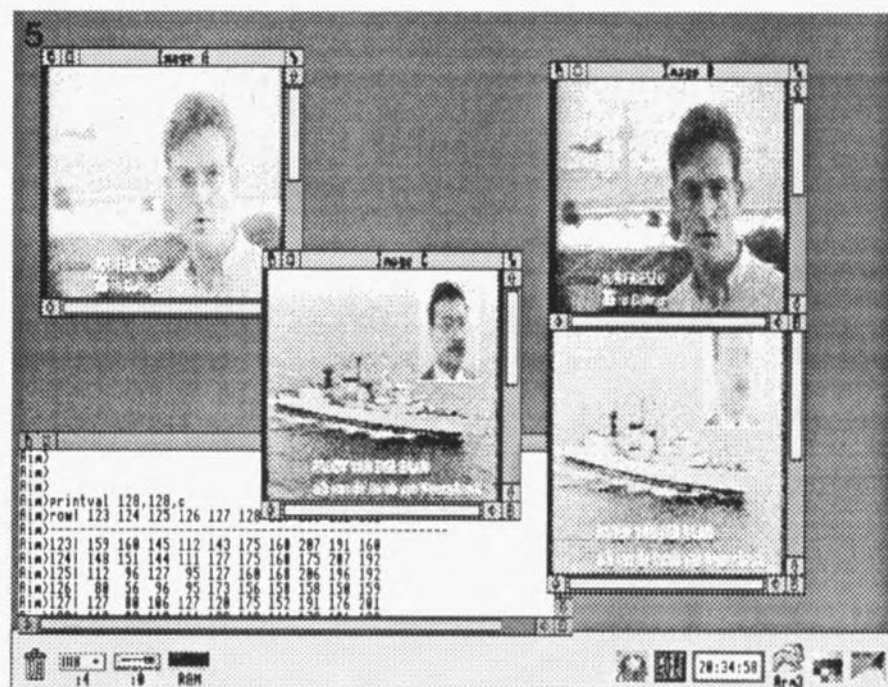
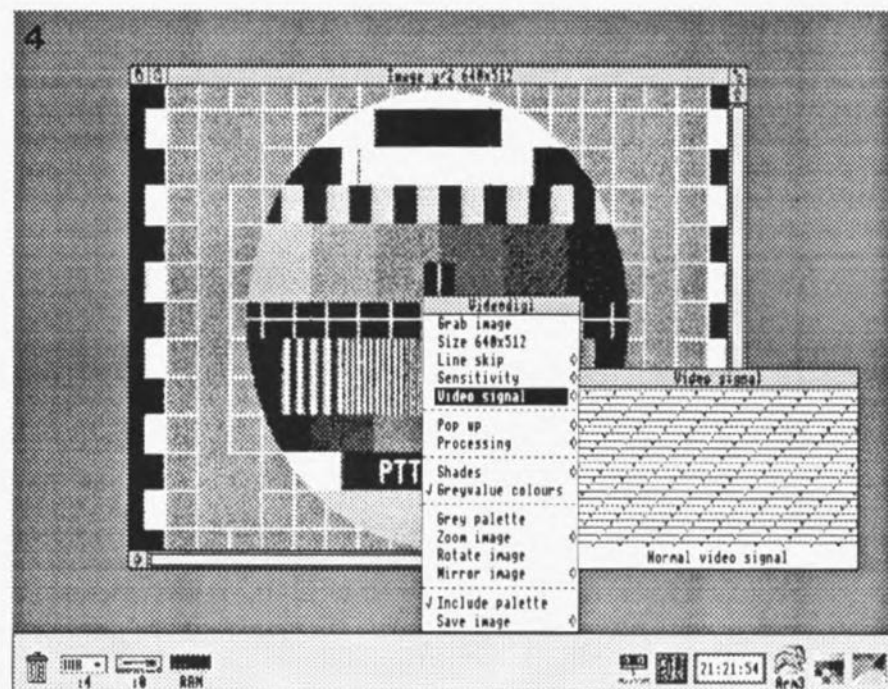
Op aansluitpunt I wordt een klein stukje montagedraad bevestigd met daaraan een jumper. Deze jumper moet op de hoofdprint van de computer gestoken worden over de pennen 1 en 2 van plug 3 bij een Archimedes 300 en plug 4 bij een machine uit de 400-serie. De huidige jumper kan dan vervallen. Gebruikers van een zogenaamde video-enhancer moeten hier even oppassen. Een video-enhancer is namelijk op dezelfde lokatie op de hoofdprint aangebracht. Verbind in dit geval het draadje alleen met pen 1 van de konnektor, daarop staat immers de benodig-

de 24-MHz-klokkrequentie. Op pen 2 zet de video-enhancer, indien hij actief is, een klokkrequentie van 36 MHz.

Nadat de podule in een van de vrije sloten aangebracht is en de losse draad met de genoemde plug verbonden is moeten alleen nog de jumpers op de podule ingesteld worden op het eerder genoemde hexadecimale getal E. Breng hiertoe jumpers aan op de plaatsen A en B, dus van boven naar beneden: aanwezig, aanwezig, afwezig, afwezig, afwezig. De jumpers G en H kunnen gebruikt worden om het basisadres van de IC's die op de IIC-bus zijn aangesloten om te gooien. Onder normale omstandigheden blijven deze jumpers afwezig en wordt het basis-adres gebruikt. Tenslotte wordt jumper F alleen geplaatst als het noodzakelijk is om de aangesloten signaalbron met 75 Ω af te sluiten. Bij veel apparaten zal dat het geval zijn. Een misaanpassing kan tot verschillende fouten aanleiding geven, zelfs de melding "No video signal" kan op het beeldscherm verschijnen. Dit hangt dus een beetje van de praktijk-situatie af. De kast mag nu gesloten worden en het woord is vanaf nu aan de software. Zet de computer aan en tik "*podules" in. Op het scherm moet nu voor een van de podulesloten de melding "simple podule &E" verschijnen. Dit is het teken dat de podule door het systeem herkend wordt en naar het zich laat aanzien ook goed werkt. Wordt gebruik gemaakt van potmeter P1 om de helderheid te regelen, dan zijn een paar experimenten nodig om de beste afbeelding te krijgen. Het gebruik van het bekende testbeeld om de grijsnivo's goed te kiezen is hierbij de meest eenvoudige weg. Bij toepassing van de elektronische helderheidsregeling moet in plaats van P1 (deze vervalt nu) op dezelfde manier P2 afgeregeld worden. De software kan vervolgens gebruikt worden om de instelling, en daarmee de helderheid van het bemonsterde beeld, nog iets te variëren.

De software maakt de zaak compleet

Bij de video-digitiser hoort naast de hardware ook een flink stuk software. Op de diskette die bij de print hoort, staat een aantal programma's die alle deze interface ondersteunen. Als eerste is dat !VideoDigi, een complex stukje multi-tasking-software die er voor zorgt dat de videosignalen op de juiste manier worden gedigitaliseerd. Ook het bewerken en opslaan van de gedigitaliseerde beelden komt voor rekening van dit programma. Attentie: deze software werkt alleen indien de digitiser-podule ook daadwerkelijk in de computer aanwezig is. De module !VideoDigi.VideoDigi die door deze ap-



pplikatie gebruikt wordt, kan ook toegepast worden in eigen programmatuur. Vandaar dat op de diskette ook een uitgebreide handleiding voor de software te vinden is. Niet alleen wordt de werking van de programmatuur omvangrijk en duidelijk beschreven, ook de ingebouwde SWI-routines komen hier aan bod.

Verder staan op de diskette twee programma's (!AnimDigi en DigiAnim) om van de gedigitaliseerde beelden animaties te maken. Een elektronische foto-show wordt daarmee mogelijk. Met de routines !MakeGif, !MakeTiff en FullToAIM kunnen de bestanden in standaard-beeldformaten gekomprimeerd en geëxporteerd worden.

(910053)

Figuur 4. Dankzij de krachtige RiscOS-software werkt de hele digitiser in een multi-tasking-omgeving. Diverse routines maken het mogelijk de monsters te optimaliseren.

Figuur 5. Gekoppeld aan !AIM wordt het computer-systeem met de nieuwe podule en bijbehorende software een nagenoeg professioneel beeld-analyse-systeem.

kanttekeningen

Specs van complete preamp

Naar aanleiding van het tweedelige artikel over "the complete preamp" in januari en februari belden diverse lezers of er geen specificaties bij dit apparaat werden gegeven. Natuurlijk wel, maar het lijstje met specs was ergens tussen de wal en het schip geraakt en zodoende niet in het artikel beland. Om dat goed te maken, drukken we die lijst hier alsnog af.

Technische gegevens "the complete preamp"

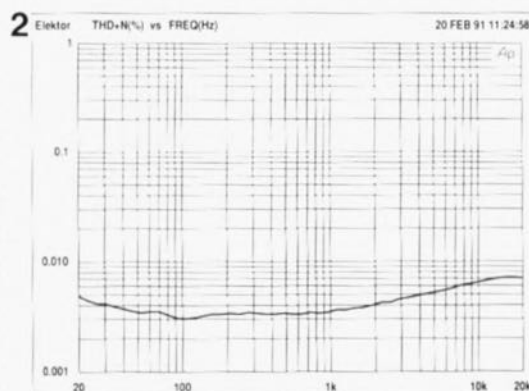
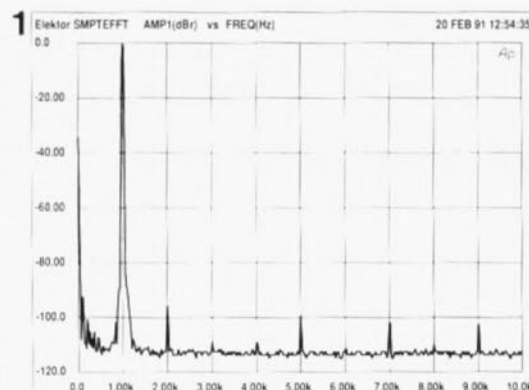
ingangsgevoeligheid	
- MD-ingang:	2,4 mV _{eff}
- lijn-ingangen:	150 mV _{eff}
ingangsimpedantie	
- MD-ingang:	47 k Ω
- lijn-ingangen:	47 k Ω
nom. uitgangsspanning:	1 V _{eff}
uitgangsimpedantie	
(tape out en line out):	< 100 Ω
max. uitgangsspanning:	9,5 V _{eff}
bandbreedte	
- MD-ingang:	20 Hz . . . 20 kHz $\pm 0,3$ dB
- lijn-ingangen:	5 Hz . . . 1 MHz $\pm 0,5$ dB (bij 10 k Ω belasting)
signaal/ruis-verhouding	
- MD-ingang:	> 80 dB (lin)
- lijn-ingangen:	> 100 dB (lin) (ingangen kortgesloten)
kanaalscheiding	
(lijn-ingangen):	> 100 dB (1 kHz) > 70 dB (20 kHz) (bij bron-impedanties < 600 Ω)
overspraak tussen ingangen	
(niet-gebruikte ingangen	
afgesloten met 600 Ω):	> 100 dB (1 kHz) > 80 dB (20 kHz)
harmonische vervorming	
(lijn in, 1 V uit):	< 0,003% (20 Hz . . . 20 kHz)
intermodulatievervalsing	
(lijn in, 1 V uit):	< 0,005% (250 Hz / 4 kHz, 4:1)

Figuur 1: Harmonische vervorming bij 1 kHz. Uitgedrukt in procenten komt dit overeen met circa 0,004% vervorming.

Figuur 2: THD van 20 Hz tot 20 kHz, bij 2,83 V uitgangsspanning (1 W aan 8 Ω).

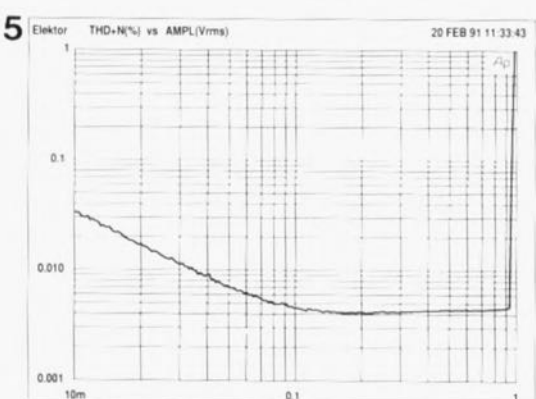
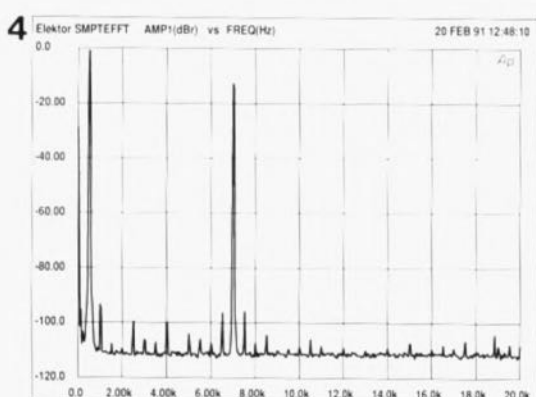
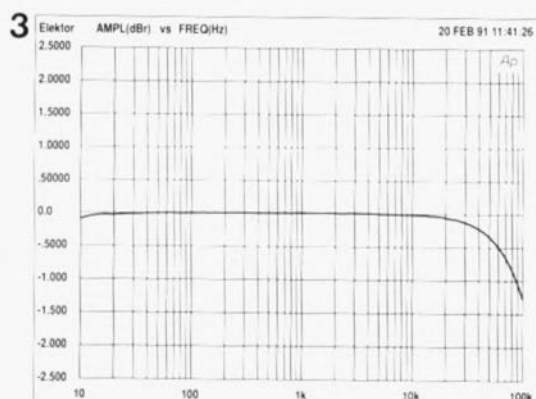
wordt ingezet. Het grote voordeel van deze analyzer is dat het hele meetgebeuren analoog is opgezet en alleen de meetresultaten worden gedigitaliseerd en vervolgens naar de computer verstuurd om daar op het scherm zichtbaar te worden gemaakt. Met dit apparaat kunnen praktisch alle soorten vervormingen (THD, IM, TIM) worden gemeten, plus natuurlijk dingen als frekwentiebe-reik, S/R-verhouding etcetera. De eigen vervorming van de analyzer ligt ver beneden 0,001% (20 Hz . . . 20 kHz!). Het door ons aangeschafte exemplaar bezit daarnaast een tweekanaals FFT-analyzer (sample-frekwentie 192 kHz) met ingebouwde 24-bits signaalprocessoren, waardoor FFT-berekeningen razendsnel kunnen worden uitgevoerd (onafhankelijk van de aangesloten computer). Hiermee kunnen o.a. vervormingsanalyses zeer nauwkeurig worden uitgevoerd.

Het door ons bestelde exemplaar arriveerde in januari, helaas net te laat voor het artikel over "the power amp". Toch konden we het niet nalaten om deze uitstekende versterker nog eens door te meten met onze nieuwe aanwinst. Enkele meetresultaten drukken we hier af, in de wetenschap dat zulke plaatjes voor onze lezers ook zeker interessant zijn. Waarschijnlijk zult u dergelijke metingen in de toekomst wel vaker in Elektuur zien.



Power Amp nogmaals op meetbank

In het Elektuur-lab trachten we ook met onze meetapparatuur zoveel mogelijk bij de tijd te blijven. Aangezien de Elektuur-voeren eindversterkers de laatste jaren van een zeer goede kwaliteit zijn, leverde dat regelmatig problemen op met de audio-meetapparaten omdat vervorming e.d. van onze versterkers onder de meetgrenzen bleven. Om onze audio-produkten nog verder te kunnen testen, hebben we nu een nieuwe audio-analyzer aangeschaft die ons in staat stelt om nog meer zaken te meten en nog kleinere vervormingen te meten. Onze keus is gevallen op een Audio Precision System One, een computergestuurd meetapparaat dat ook door diverse binnen- en buitenlandse tijdschriften voor het testen van apparatuur



Power-Amp-eindtransistoren

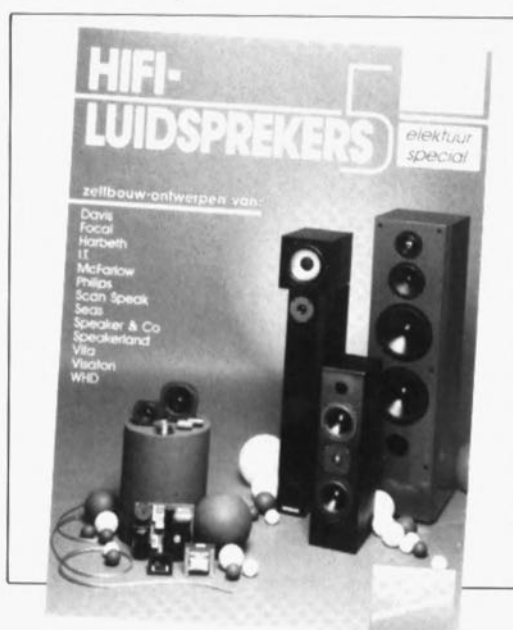
De voorgeschreven vermogenstransistoren in "the power amp" (BD911/BD912) blijken in de praktijk een veel grotere spreiding te hebben dan wij oorspronkelijk (afgaande op de datasheets) voor mogelijk hadden gehouden. Dat heeft tot gevolg dat er enkele lezers zijn waarbij de eindtrap zich spontaan opblies bij de eerste keer inschakelen. Een van de drie parallel geschakelde transistoren gaat veel meer geleiden dan de andere twee en dan gaat het mis. Een nieuwe set eindtransistoren doet het daarna misschien wel goed, maar zeker is dat ook niet. Om er voor te zorgen dat zulke dingen niet gebeuren, zouden de karakteristieken van de vermo-

genstransistoren eerst moeten worden gemeten. Er zijn enkele meetapparaten daarvoor in Elektuur gepubliceerd (o.a. high-current hie-meter, september 1990). Het is verstandig om te streven naar afwijkingen tussen de curves van drie transistoren (die in de versterker parallel komen te staan) van niet meer dan circa 20%. Ook bestaat de mogelijkheid om uit te wijken naar andere typen transistoren, bijvoorbeeld BDT95/BDT96 of de nog iets zwaardere BDT85/BDT86 van Philips.

Verder raden we alle bouwers van the power amp met klem aan om vóór het testen van de eindversterker enkele vermogensweerstand (15...22 Ω) in de voedingsleidingen op te nemen. Er kan dan niets stuk gaan en u kunt eerst de stroomverdeling over de drie eindtransistoren per versterkerhelft controleren (meten over de 0,27- Ω -emitterweerstand).

Kwaliteit van condensatoren

In de audio-wereld draait alles om het laatste restje kwaliteit. Zelfbouwers hebben bij hun schakelingen het geluk dat ze zelf kunnen bepalen welke componenten ze toepassen, daar hoeft niet - zoals bij fabrikanten - op een kwartje gekeken te worden. Er bereiken ons in dit verband heel wat vragen over de kwaliteiten van diverse soorten condensatoren. Welnu, geïnteresseerden kunnen we meedelen dat in de zojuist verschenen Elektuur-special "Hifi-luidsprekers 5" een uitgebreid artikel over condensatoren staat, compleet met metingen aan een 25-tal verschillende typen. In het najaar komen we op dit onderwerp ook nog in Elektuur terug, daar wordt al aan gewerkt.



Figuur 3: De frekwentiecurve bij een uitgangsspanning van 2,83 V.

Figuur 4: Intermodulatievervorming 500 Hz : 7 kHz, sterkteverhouding 4 : 1. In procenten uitgedrukt: 0,012%.

Figuur 5: Harmonische vervorming (bij 1 kHz) als functie van de uitsturing van de eindversterker. De schaalverdeling onderaan heeft betrekking op de toegevoerdeingangsspanning van de versterker, de gemeten vervorming is echter van het uitgangssignaal.

PC-transistortester

deel 2

ontwerp: © 1991 ELV
GmbH

Om een overzicht te krijgen van de opzet van de transistortester, is in figuur 10 een blok-schema van de hele schakeling gegeven. Laten we maar met de voeding beginnen. Die wordt betrokken uit de computer. De 5-V-voeding (hier niet getekend) wordt via de uitbreidingskonnektor uit de PC gehaald. Voor de +12-V-voeding maken we gebruik van een aparte voedingsaansluiting in de computer, zoals die ook gebruikt wordt voor bijvoorbeeld disk-drives. Uit de +12-V-voeding

te testen komponent aansluiten, hetgeen uiteraard nodig is om de verschillende componenten op de juiste wijze van een stuursignaal te voorzien.

Voor het instellen van de spanning over de te testen komponent (U_{CE} , U_{DS} of U_{AK}) wordt gebruik gemaakt van een D/A-omzetter die de digitale informatie omzet in een stuurspanning. Iets dergelijks gebeurt ook in de regelaar voor de stuurspanning en stuurstroom, maar omdat we daar met minder bits kunnen volstaan, is de bijbehorende omzetter diskreet opgebouwd. Om de stroom te kunnen meten die door de geteste komponent vloeit, is een meetweerstand in de schakeling opgenomen. Met een instelbare versterker wordt de spanning over deze weerstand op een passend nivo gebracht. Dit versterkte signaal gaat naar een A/D-omzetter (waarmee de computer de stroom kan meten) en naar de spanningsregelaar die aan de hand daarvan de stroom uit schakelt als het ingestelde maximum wordt overschreden.

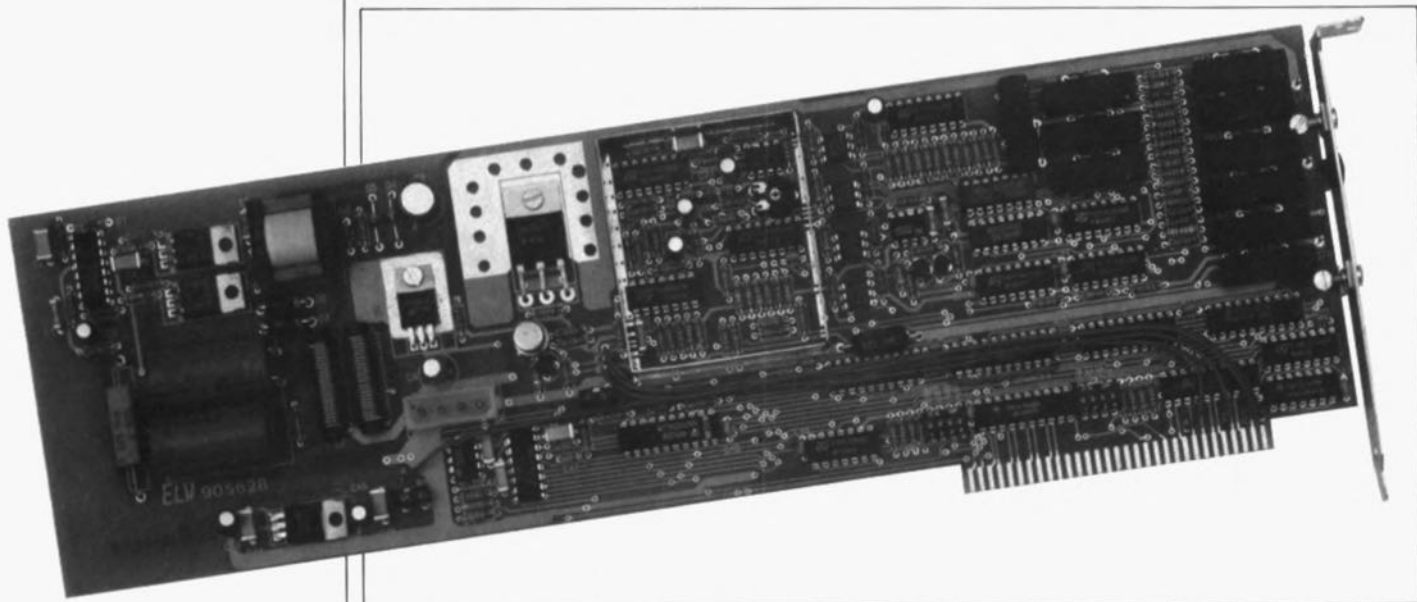
U ziet het, als blokschema valt alles best nog mee. Om echter de draad niet kwijt te raken in het echte schema, hebben we dat in drie stukken opgedeeld. We beginnen straks met de voeding, dan volgt het leeuwedeel van schakeling met de interface, de besturing, de D/A- en de A/D-omzetter, de spanningsregelaar en het stroommeetcircuit. Als laatste komt dan de schakeling voor het stuursignaal.

De voeding

In figuur 11 is de voeding van de transistortester getekend. De +5 V en de -5 V worden via de uitbreidingskonnektor uit de compu-

In dit tweede deel stellen we de schakeling van de transistortester aan u voor. Doordat we behalve transistoren ook de meeste andere halfgeleiders kunnen controleren, is de schakeling aan alle kanten instel- en omschakelbaar gemaakt. Gelukkig zorgt de computer er voor dat u daar zelf geen omkijken naar heeft.

trekt de schakeling namelijk nogal wat stroom (ruim 2 A). Van die 12 V maakt een DC/DC-konverter twee spanningen: 24 en 15 V. De 24-V-spanning wordt gebruikt voor een instelbare spanning die afhankelijk van de komponent die we testen U_{CE} , U_{DS} of U_{AK} heet. De 15-V-voeding is galvanisch gescheiden van de rest van de schakeling, evenals de regelaar voor de stuurstroom en stuurspanning. Daardoor kunnen we de uitgang van deze regelaar naar believen op de



ter betrokken. Om problemen te vermijden zijn de voedingsleidingen voor het digitale en het analoge deel zo veel mogelijk van elkaar gescheiden. U moet dus steeds even in de gaten houden welke voedings- of massalijn u in een schema hebben moet.

Voor het maken van de 24- en de 15-V-voedingsspanningen wordt de 12-V-voeding van de PC gebruikt. Omdat de stroomopname ongeveer 2,2 A bedraagt, sluiten we die spanning aan via een van de voedingskonnektoren die in elke PC aanwezig zijn voor de voeding van disk-drives. In principe kunt u de transistortester ook gebruiken als de 12-V-voeding van de computer die 2,2 A niet kan leveren, door de maximale teststroom kleiner te kiezen. De opgenomen stroom van de voeding is ongeveer 2,2 maal zo groot als de teststroom.

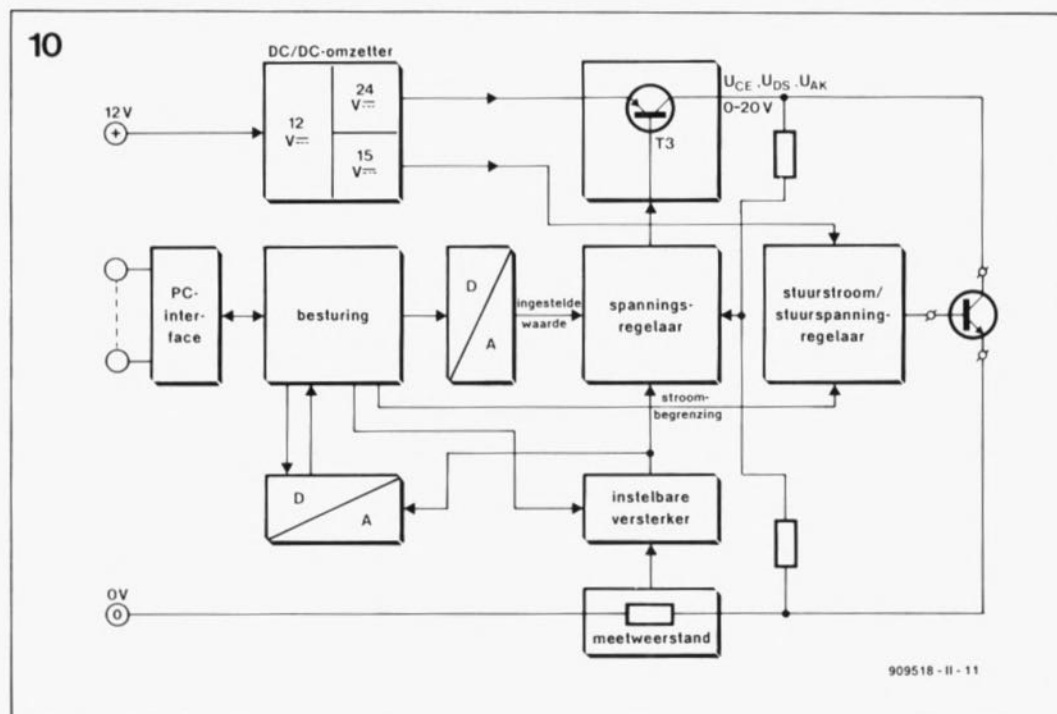
Om van die 12 V de gewenste 24 en 15 V te maken, is gebruik gemaakt van een chopper-schakeling die rond IC1 is opgebouwd. De schakeling is via R9 voorzien van een stroombegrenzing die de twee FET's beschermt. De 24-V-spanning kan aan de primaire kant van ferriet-trafo Tr1 worden afgetapt. Op de momenten dat T1 of T2 spert, staat de in de bijbehorende trafowikkeling ontstane EMK in serie met de 12-V-voedingsspanning en wel zo dat die twee bij elkaar opgeteld kunnen worden. Aangezien de EMK gemiddeld gelijk is aan de voedingsspanning, levert dat samen dus 24 V op. De 15-V-voeding zit aan de sekundaire kant van de trafo. De galvanische scheiding die we zo

krijgen, verschaft ons straks de vrijheid om de stroom of stuurspanning met een willekeurige polariteit op twee van de drie uitgangsspanningen aan te sluiten zonder dat we het risico lopen om kortsluiting te maken.

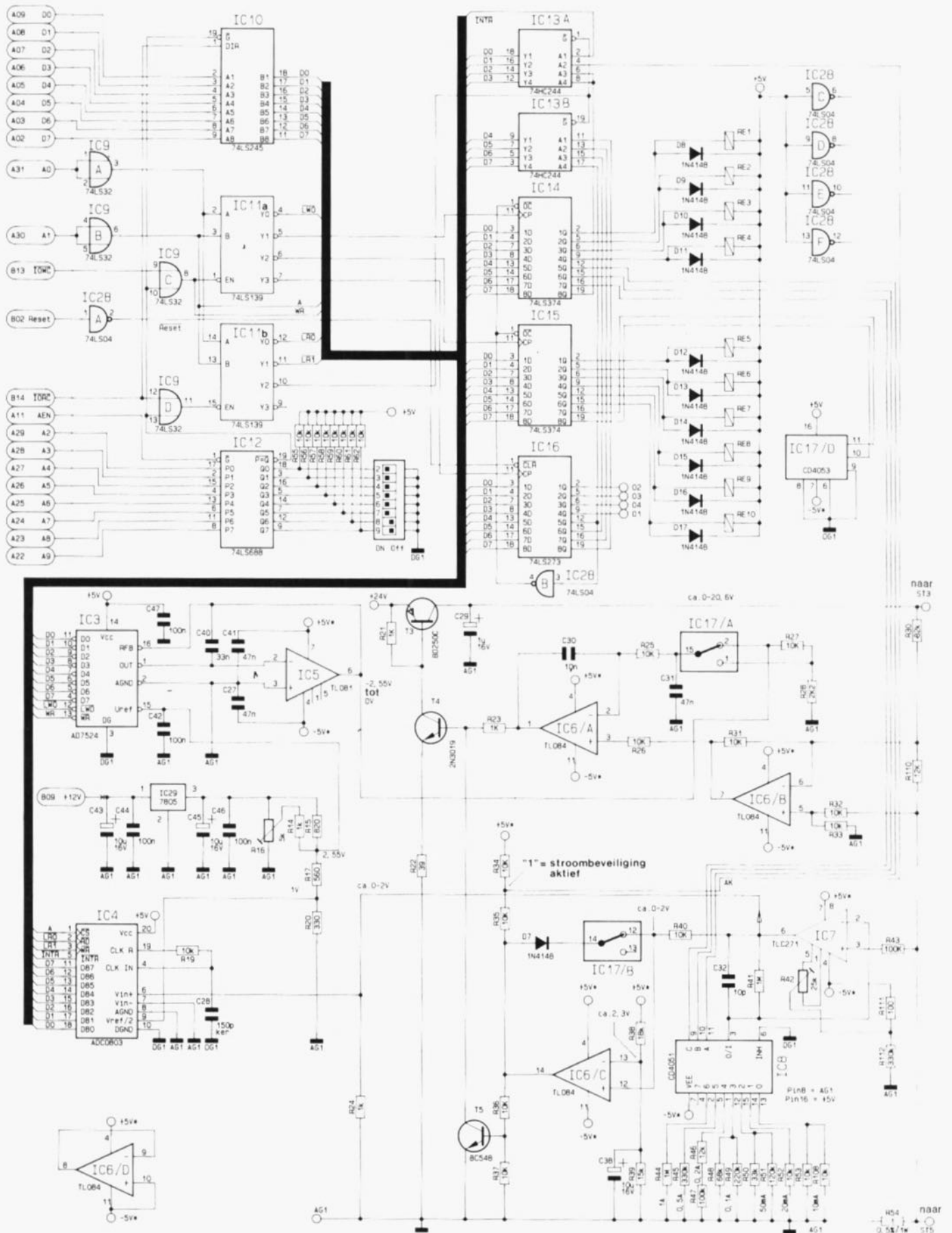
Het leeuwedeel

Dan komen we nu bij het tweede en grootste stuk van de transistortester. In figuur 12 vindt u achtereenvolgens een bus-buffer en adresdekoder (links boven), de besturing (rechts boven), de D/A- en de A/D-omzetter (links onder), de spanningsregelaar (rechts midden) en de instelbare versterker (rechts onder). Bus-buffer IC10 en de adresdekoder (IC11, IC12) zijn opgezet op de bekende manier. Het basis-adres van de transistortester wordt gedecodeerd met behulp van een komparator. Het instellen ervan gebeurt met DIP-switches. De getekende stand komt overeen met adres 300_{HEX}. Op de diskette met software, die ELV hiervoor levert, staat in het READ.ME-bestand nog eens uitvoerig beschreven hoe het basis-adres wordt ingesteld. De adressen voor de diverse registers op de kaart worden vervolgens gedecodeerd door de dubbele multiplexer IC11. IC11a selecteert de registers waarin geschreven kan worden en IC11b de registers die gelezen kunnen worden. In totaal beslaat de transistortester zo vier adressen.

De IC's 14, 15 en 16 dienen als tussengeheugen voor de data waarmee de transistor-



Figuur 10. Het blok-schema van de PC-transistortester.

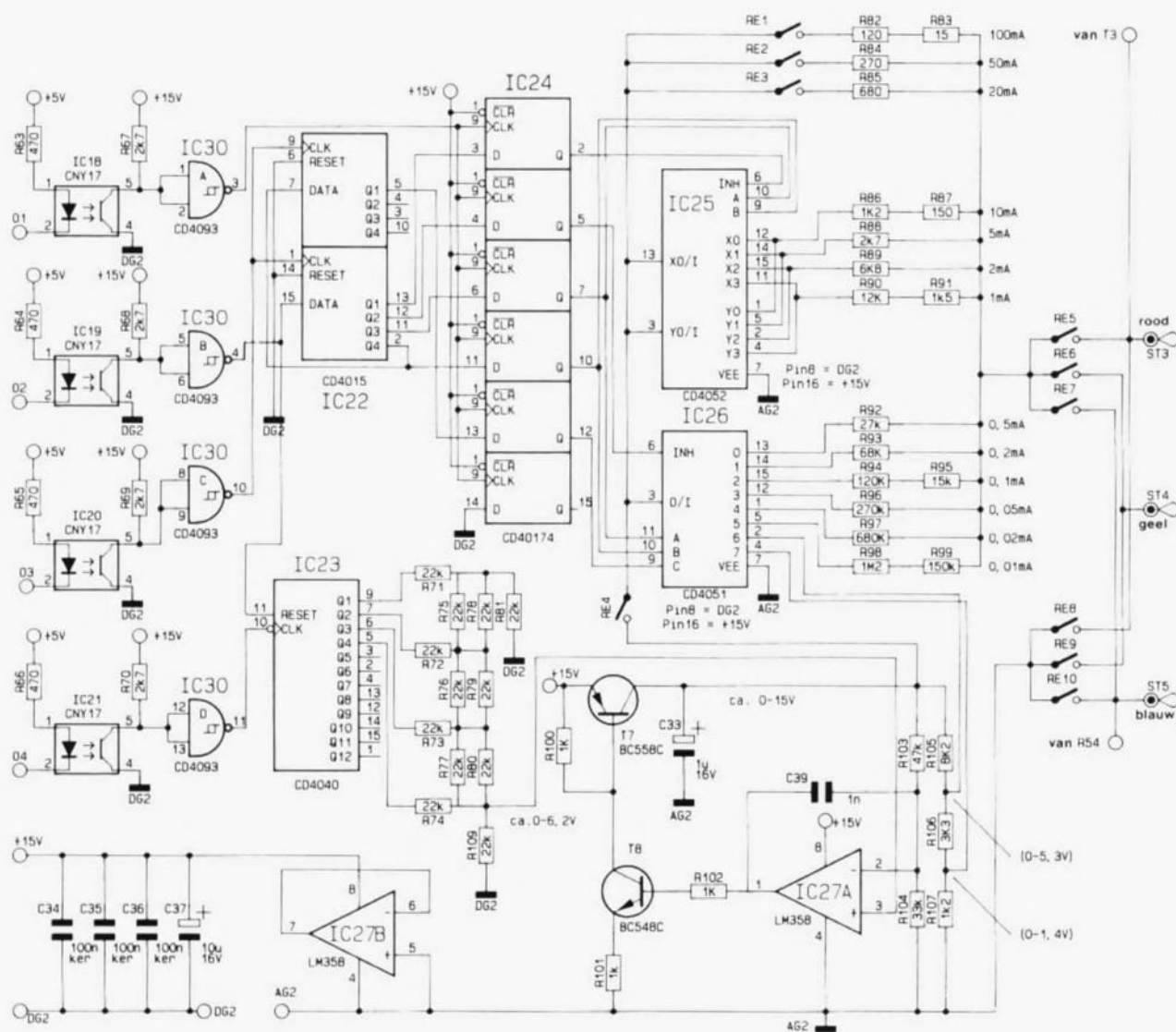


Figuur 13. De stroomstroom of de stuurspanning wordt door deze schakeling gemaakt.

gang en massa zit. Door een verschilversterker toe te voegen kunnen we nu toch de werkelijke uitgangsspanning regelen. De rest van de regelaar zit weer konventioneel in elkaar. Komparator IC6a stuurt driver-transistor T4, die op zijn beurt serietransistor T3 stuurt. Met schakelaar IC17a kan de spanningsregelaar op twee bereiken worden ingesteld: 0...20,6 V en 0...3,6 V. Het lage bereik wordt verkregen door de uitgangsspanning van IC5 nog eens te delen met R27/R28. Door de toevoeging van het lage bereik krijgen we ook bij kleine signalen nog een goed oplossend vermogen.

Het laatste deel van het schema in figuur 12 is voor de stroommeting en de stroombegrenzing. Met een analoge multiplexer (IC8) wordt het meetbereik ingesteld door de versterking van IC7 aan te passen. IC7 meet de spanning over meetweerstand R54. De uitgangsspanning van IC7 gaat direct naar IC4 die deze analoge spanning omzet in een 12-bits getal. Als IC4 een omzetting voltooid heeft, geeft dit IC via de lijn INTR en IC13a aan de computer het sein dat de data gelezen kunnen worden. De uitgangsspanning van versterker IC7 gaat ook naar komparator IC6. Zodra de stroom door R54 te groot

13



909518-II-14

wordt (circa 10% boven het ingestelde bereik), zal de uitgang van IC6c positief worden. Door de meekoppeling van IC6c via D7 en schakelaar IC17b zal de uitgang dan direct doorschieten naar +5 V. Zolang we schakelaar IC17b niet omschakelen, blijft de uitgang van IC6c in die toestand. Dit betekent dat T5 volop in geleiding gaat en alle basisstroom van driver T4 wegsnoept. T4 en T3 zullen dus sperren en de uitgangsspanning wordt nul. Op het moment dat de uitgang van IC6c naar "hoog" omklapt, zal dat ook gebeuren met ingang A2 van IC13a die is aangesloten op knooppunt R34/R35. Op die manier kan de computer in IC13a lezen dat de stroombegrenzing actief geworden is en kan hij daarna de passende maatregelen treffen. Heeft de computer weer een veilige situatie gekreëerd, dan kan door even omschakelen van IC17b de meekoppeling van IC6c worden onderbroken, zodat de stroombegrenzing gereset wordt.

Stuurstroom/spanning

Om drieënige componenten bij het testen ook van een stuurstroom of -spanning te voorzien, is de schakeling uit figuur 13 nodig. Afhankelijk van de component die we willen testen, maken we hiermee I_B , I_O of U_{GS} . De component wordt aangesloten op de punten ST3...ST5. Het computer-programma dat bij dit project hoort, geeft zelf op het beeldscherm aan hoe de component met de drie (van gekleurde draden voorziene) aansluitingen moet worden verbonden. Het meest opvallende aan dit stuk van het schema zijn de vier opto-couplers. Die zijn bedoeld om de vier besturingssignalen O1...O4 galvanisch te scheiden van de rest van de transistortester. Hier is ook goed te zien waarom dit deel van de schakeling moet "zweven". Met de relais-kontakten RE5...RE10 kunnen de uitgang en massa AG2 op een willekeurige manier met de aansluitingen ST3, ST4 en ST5 worden verbonden. Met een niet-zwevende stuurschakeling zou bijvoorbeeld het sluiten van RE10 betekenen dat de stroommeetweerstand (uit figuur 12) wordt overbrugd, waardoor de stroommeting en -beveiliging zouden uitvallen.

Net als in het vorige schema vinden we ook hier weer een spanningsregelaar die door een D/A-omzetter gestuurd wordt. De omzetter bestaat hier uit teller IC23 en het daarop aangesloten

R-2R-laddernetwerk

(R71...R80). De uitgangsimpedantie van het netwerk (22 k) vormt samen met R109 een spanningsdelers, waardoor de stuurspanning van nul tot bijna de halve voedings-

spanning kan variëren. Dat is nodig omdat de opamp in de spanningsregelaar (IC27a) niet met ingangsspanningen kan werken die dicht bij de positieve voedingsspanning komen. Met spanningen van bijna nul volt heeft de opamp echter geen problemen. De uitgangsspanning van de spanningsregelaar staat over C33. De regeling wordt tegengekoppeld via R103 en R104.

Met de uitgangsspanning van de spanningsregelaar kunnen we om te beginnen een stuurstroom maken. In dat geval is RE4 gesloten. Met de kontakten RE1...RE3 (voor de grote stuurstromen) en de analoge multiplexers IC25 en IC26 (voor de kleinere stuurstromen) kan een bereik worden gekozen. Met de geselecteerde voorschakelweerstand wordt dan de ingestelde spanning omgezet in de gewenste stuurstroom. Als we een stuurspanning willen instellen, dan is kontakt RE4 open. De uitgangsspanning van de spanningsregelaar wordt dan via spanningsdelers R105...R107, schakelaar IC26, RE1 en R82/R83 met de uitgang verbonden. Het instellen van de spanningsregelaar gebeurt via teller IC23. Om deze in de goede stand te krijgen, kan de computer via IC21 de teller klokken. Het resetten van de teller gebeurt via IC19, waarlangs ook de data voor schuifregister IC22 binnen komen. IC22 dient als tussenstation voor de data, waarmee één of geen van de voorschakelwestanden wordt geselecteerd die op IC25 en IC26 zijn aangesloten. Zijn na vijf klok-pulsen via IC20 alle data doorgegeven, dan kunnen de data via IC18 in de data-flipflops van IC24 worden geklokt, waarna de instelling van IC25 en IC26 een feit is.

Daarmee zijn we aan het eind gekomen van deel 2. Volgende maand komt de print aan bod, samen met de software.

(909518-II)

de achtergronden van DCC

P. van Willenswaard
(Bureau Context)

Met het nieuwe digitale geluidsregistratiesysteem waarmee Philips begin 1992 op de markt komt, de Digitale Compact Cassette (DCC), is een weg ingeslagen die op een aantal punten een revolutie op het gebied van digitale audio zou kunnen betekenen. Niet langer worden 16 bit lange audiomonsters eenvoudig stuk voor stuk opgeslagen om bij het weergeven weer achter elkaar gezet te worden ter rekonstruktie van het originele signaal; DCC slaat alleen die informatie op die voor het menselijke oor hoorbaar kan zijn en bereikt daarmee een technische informatiereductie van een factor vier.

zouden zijn gezakt dat er van enige verkoopomvang sprake zou kunnen zijn. Bovendien is de zo succesvolle gewone compact-cassette totaal inkompatibel met DAT.

Dat laatste is belangrijker dan het lijkt. Onder mensen die actief met hifi bezig zijn, bestaat een onuitgesproken consensus over de plaats van de diverse geluidsdragers: je hebt je platen, je hebt je CD's en dan heb je ook nog cassettebandjes. Kijken we echter verder dan de hifi-neus lang is, dan zien we dat wereldwijd drie maal zo veel compact-cassettes (al dan niet voorbespeeld) worden verkocht als CD's en LP's samen. Verder blijkt dat de cassettes voor het overgrote deel gebruikt worden voor mobiel gebruik,

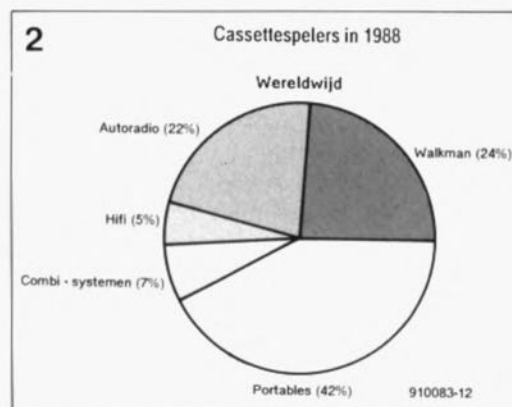
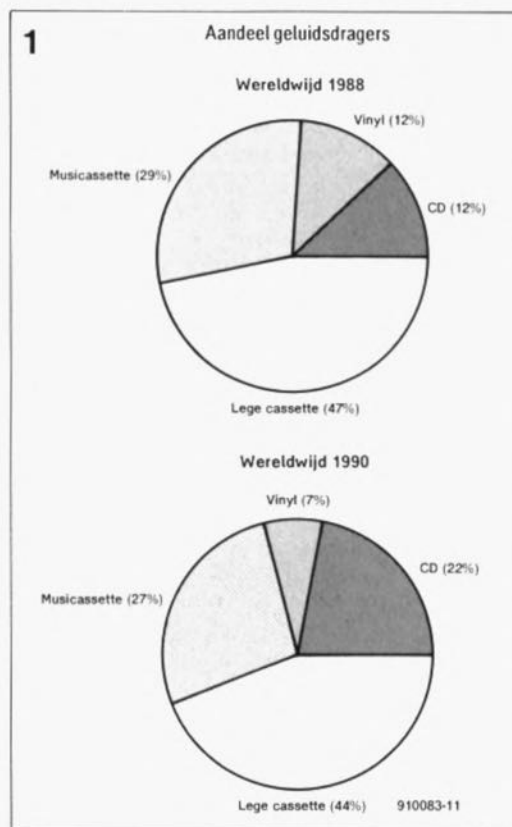
In het januari-nummer van Elektuur kon u al het een en ander lezen over het revolutionaire nieuwe digitale opname-systeem waarmee onze nationale elektronica-uitvinder Philips volgend jaar op de markt wil komen. In dit artikel gaat Peter van Willenswaard in op de historische achtergronden van DCC en de manier waarop het Philips gelukt is om op een vrij normaal cassette-bandje zo'n hoop digitale informatie te kunnen proppen.

Figuur 1. Verhouding van aantallen verkochte LP's, CD's en compact-cassettes.

Figuur 2. Overzicht van audio-apparaten met een weergavemogelijkheid voor compact-cassette.

Historie

Om te kunnen begrijpen hoe Philips tot een dergelijke aanpak is gekomen, dienen we ons eerst wat te verdiepen in de marketing-aspekten rond DCC. Philips is nooit erg warm gelopen voor R-DAT, de digitale audiotape die beschreven en uitgelezen wordt met behulp van roterende koppen. DAT-recorders, zoals ze kortweg heten, zijn na een paar moeilijke aanloopjaren in verband met copyright-problemen inmiddels normaal verkrijgbaar. Nu zal het feit dat R-DAT geen Philips-vinding is daar niet geheel vreemd aan zijn, al wijzen Philips-woordvoerders er met enig recht op dat de met roterende koppen werkende videocassette oorspronkelijk een Philips-ontwikkeling was en R-DAT daar in feite van is afgeleid. Philips heeft uiteraard wel research in R-DAT gestart, maar ontdekte al spoedig (net als de Japanse fabrikanten) dat het maken van betrouwbare loopwerken en speciale VLSI's die voor het hele proces nodig waren een gigantische investering zou vragen. Dit betekende dat DAT in aanvang heel duur zou worden en het jaren zou duren voor de prijzen van DAT-machines zodanig

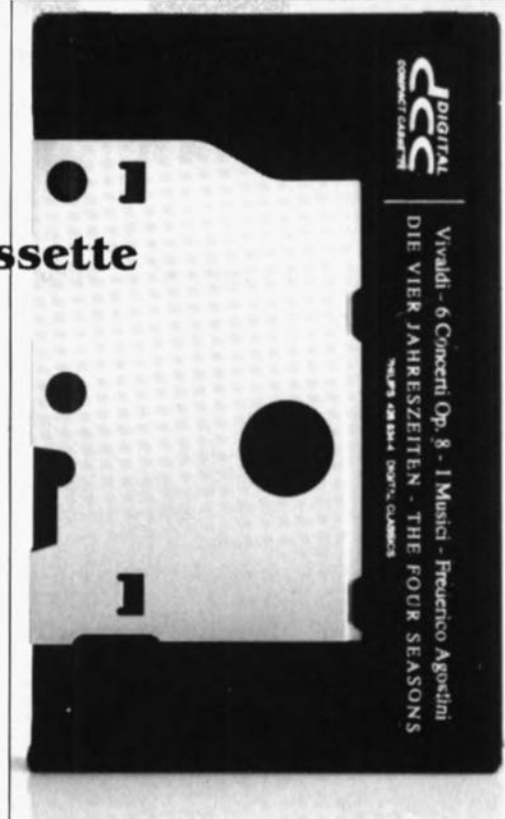


heeft de Digitale Compact Cassette de toekomst?

terwijl de grote zwarte en kleine zilveren schijven bijna uitsluitend thuis worden gebruikt (omdat ze onhandiger en kostbaarder zijn). Deze scheiding tussen mobiel en stationair gebruik van bandjes enerzijds en schijven anderzijds laat zich verder illustreren door te kijken naar de verdeling van cassette-loopwerken over de verschillende typen audio-apparatuur: een procent of 12 zit in losse hifi-komponenten of geïntegreerde systemen voor de huiskamer, de rest (bijna 90% dus) in autoradio's, walkmans en portables. Per jaar worden zo'n 2,6 miljard compact-cassettes verkocht. Heel veel bandjes worden dan ook gebruikt in goedkope tot zeer goedkope apparatuur. En wil je een kans maken om met een nieuw systeem aansluiting te vinden bij die markt, dan moet je zorgen voor iets dat werkt met goedkope loopwerken en goedkope tape, zo redeneerden men bij Philips. En liefst een systeem waarop bestaande compactcassettes nog gewoon zijn af te spelen.

Randvoorwaarden

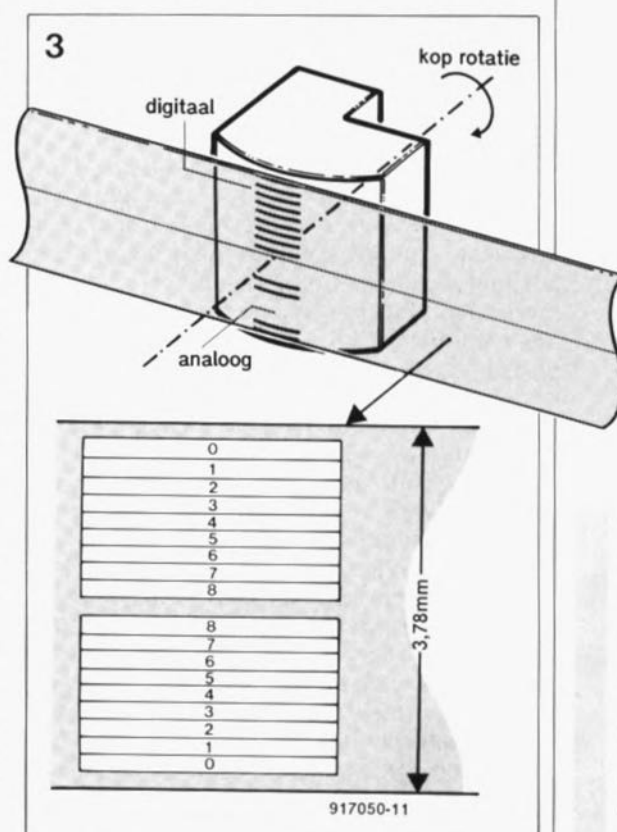
Daarmee waren een aantal grenzen gesteld, maar ook mogelijkheden geopend. Het registreren van de klassieke 16-bit-audio-monsters in een tempo van 44.100 maal per seconde, en dan ook nog twee kanalen, vraagt om 1,4 Mb/s; inclusief ruimte voor encoding en foutcorrectie komen we op het dubbele. Het gebruik van goedkope tape maakt dit soort high-density-recording onmogelijk (R-DAT gebruikt een dure metal-particle-tape). Dus moest er gezocht worden naar een manier om met minder data uit te kunnen komen. Anderzijds betekende de keuze voor een goedkoop, met de compact-cassette upward-compatible loopwerk dat in feite met een licht gemodificeerde versie van de bestaande compact-cassette-loopwerken gewerkt zou kunnen worden. Dat scheelt jaren ontwikkelwerk en vergt veel minder investeringen, omdat met dit soort loopwerken inmiddels een kwart eeuw ervaring is opgedaan. De meest gehoorde klacht over het bestaande compact-cassette-systeem betrof de wisselende geluidskwaliteit: hoogverlies door scheefstand van de kop en door het vervuilen van de kop, weergavekwaliteit gevoelig voor de kwaliteit van het bandtransport (fading in het hoog, wow en flutter) en voor lichte bandbeschadigingen (kreukels). Een digitale registratie is, mits voorzien van voldoende foutcorrectiecapaciteit, principieel ongevoelig voor genoemde imperfecties en dus zou een Digitale Compact Cassette voor een in veel gevallen aanzienlijke verbetering van de weergave kunnen zorgen en daarmee voor een redelijk deel van



Per jaar worden zo'n 2,6 miljard compact-cassettes verkocht; dat is bijna drie keer zoveel als CD's en LP's samen.

het publiek onmiddellijk aantrekkelijk zijn. Dan moeten wel de produktiekosten laag kunnen zijn om het populaire onderste deel van de markt te kunnen bedienen (en dat kan, want de loopwerktechnologie voor DCC verschilt niet wezenlijk van de reeds bestaande en de fabricage van de benodigde chips wordt goedkoop genoeg bij grote aantallen). Er zijn 200 miljoen cassette-loopwerken in de wereld; zelfs een beperkt percentage van de vervangingsmarkt maakt het project al haalbaar.

En natuurlijk moest er nog iets worden gevonden om het audiosignaal met behoud van voldoende geluidskwaliteit in een veel geringere informatieruimte dan 1,4 Mb/s di-



Figuur 3. De indeling van 9 digitale spoortjes op de band; aan het eind van de band keren kop en bandrichting om en wordt de onderste helft beschreven of gelezen. De kop bevat tevens twee kopspleten voor het weergeven van bestaande analoge opnamen.

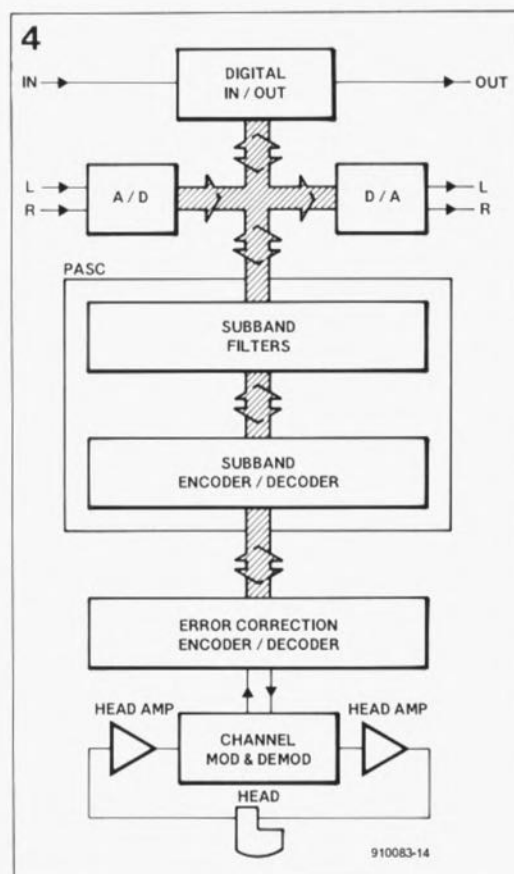
Figuur 4. Het blokschema van een DCC-apparaat.

gitaal op te slaan. Hoeveel ruimte was er dan wel beschikbaar? De breedte van de band in een compact-cassette is 3,78 mm. De verticale tolerantie voor het transport van de band langs de kop bedraagt circa 0,05 mm. Dat betekent dat DCC binnen die tolerantie blijft als het de helft van de bandhoogte indeelt in 9 spoortjes van elk 185 μm breed en ze bij weergave met slechts 70 μm breedte worden uitgelezen. Via een autoreverse-systeem kan de andere helft van de band worden beschreven (zie figuur 3). Acht van de negen spoortjes werden toegewezen aan audio, het negende bevat hulp-informatie. Uit onderzoek bleek dat bij de standaard compact-cassette-bandsnelheid van 4,76 cm/s ongeveer 100 Kb/s per spoor betrouwbaar kan worden weggeschreven. Er was dus maximaal 800 Kb/s ruimte voor het audiosignaal; de uiteindelijke waarde werd op 768 Kb/s vastgelegd. De helft daarvan gaat echter op aan Reed-Solomon-interleaving (ten behoeve van een effectieve foutcorrectie), synchronisatiebits en een 10:8-modulatieschema, zodat er voor de eigenlijke audio-informatie 384 Kb/s overblijft. Dat is $4 \times$ zo weinig als de eerder berekende klassieke 1,4 Mb/s of, anders gezegd, bij een bemonsteringsfrequentie van 44,1 kHz zou er dan slechts ruimte overblijven voor 4 bit amplitudebeschrijving per kanaal. Dat kan natuurlijk niet. In antwoord op dit probleem ontwikkelde Philips PASC:

Precision Adaptive Sub-band Coding

PASC is niet een hoogontwikkelde vorm van data-kompressie zoals bij computers of data-verbindingen wordt toegepast. Waar traditionele PCM-systemen een totale en (binnen de beperkingen van 16-bits lineaire codering) perfecte digitale representatie geven van het geluid dat de mikrofoon bereikt, kiest PASC voor een perceptieve aanpak. PASC legt het referentiepunt bij het menselijke gehoor. PASC analyseert het signaal en berekent wat hoorbaar kan zijn en wat niet, en bewaart in een zeer efficiënte notatie alleen de hoorbare informatie. Vervolgens wordt de resulterende digitale informatie zodanig gereorganiseerd dat de beschikbare ruimte maximaal wordt benut (reallokatie). We beschouwen dit proces nu in details.

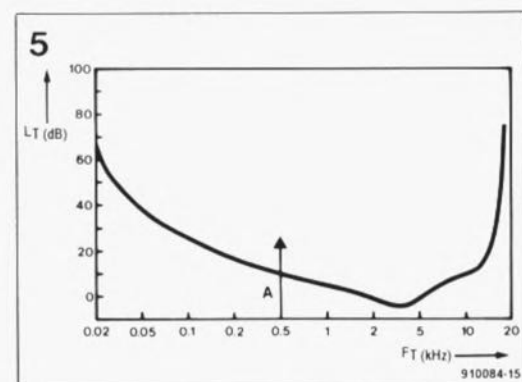
Figuur 4 geeft in blokschema een overzicht van de signaalbehandeling in DCC. Allereerst wordt de audioband opgedeeld in 32 sub-bandjes; waarom dat gebeurt, wordt verderop duidelijk. Deze subbandjes volgen niet de kritische-band-struktuur (zoals we die in modellen van het menselijke oor tegenkomen), het is een lineaire verdeling. Elk bandje is dus ongeveer 600 Hz breed. De techni-



sche stand van zaken is inmiddels zo ver dat met DSP (digital signal processing) de audioband eerst in bandjes kan worden onderverdeeld om later bij rekombinatie weer een perfect resultaat te geven, zonder fouten in het frequentie- of tijddomein. Het betreft nog steeds wel toptechnologie, maar Philips is er van overtuigd dat ze deze operatie op korte termijn fatsoenlijk werkend in een chip kunnen integreren.

Gehoordrempel en maskering

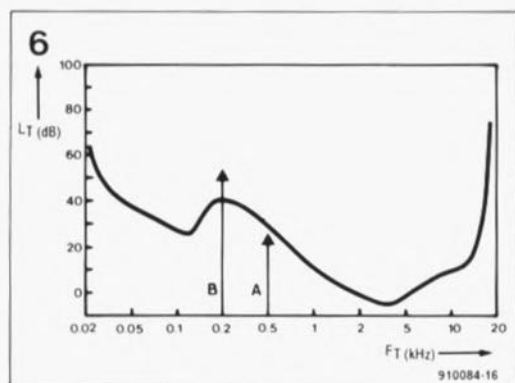
De volgende stap speelt zich af in iedere subband. De minimale sterkte die een geluid moet hebben om gehoord te kunnen worden, hangt af van de frequentie (zie figuur 5). Dat betekent dat er in iedere subband een drempel is aan te geven waarvoor geldt dat alle informatie die daar beneden valt, kan worden genegeerd.



Een tweede aspect is maskering. Uit de hoek van het perceptie-onderzoek is goed bekend onder welke omstandigheden een sterk signaal een in frequentie vlakbij gelegen zwakker signaal zal maskeren, dat wil zeggen onhoorbaar maken (figuur 6). Als iemand je in

Figuur 5. Deze lijn toont de gehoordrempel. Alles wat daar onder valt, kan gevoeglijk weggelaten worden. Geluid A is nog juist hoorbaar.

een rustige straat iets toefluistert, is dat normaliter prima te verstaan; maar als er op dat moment net een vrachtwagen voorbijdenkert, zien we alleen nog maar lippen bewegen.



Een andere vorm van maskering vindt plaats in de tijd: als een zacht geluid een paar milliseconden eerder door een hard geluid werd voorafgegaan, dan is dat zachte geluid voor ons onhoorbaar. Zelfs andersom geldt tot op zekere hoogte: een zacht geluid dat eerder komt dan een sterk geluid, ziet onder bepaalde omstandigheden kans dat sterkere geluid te maskeren. Een en ander hangt uiteraard af van het sterkteverschil en de afstand in tijd.

De PASC-processor maakt een analyse van het geluid in elke subband en past voortdurend de diverse gehoordrempels daarin aan de actuele situatie aan. De gehanteerde drempels zijn dus niet statisch, maar volgen de signaal-inhoud. Dat resulteert in een hogere efficiëntie omdat alleen wat boven de drempels zit (dus alleen wat hoorbaar zou kunnen zijn), bewaard en gekodeerd wordt.

Mantisse en exponent

Vervolgens moet van alles wat boven de drempels blijft de amplitude gekwantificeerd worden. PCM-media (zoals CD en DAT) gebruiken daarvoor een 16-bits lineaire kwantisering, maar PASC gebruikt een flexibele opzet (een systeem met drijvende komma, "floating-point"). Dat werkt net als de presentatie van een groot getal op een zakrekenmachine, met een mantisse en een schaalfactor of exponent. De mantisse op een zakrekenmachine is meestal 8 cijfers lang en geeft de getalswaarde aan; daarna volgt een meestal 2 cijfers grote exponent (positief danwel negatief) die een "gewicht" aan het getal geeft. Bij PASC is de mantisse 15 bits lang, maar de processor kan beslissen met een kortere mantisse te werken als de volle 15 bits niet nodig blijken, bijvoorbeeld voor signalen vlak boven de ruisvloer

of de gehoordrempel. De mantisse bepaalt in feite de resolutie (oplossend vermogen) van het systeem, terwijl de exponent of schaalfactor het gebied waarin de mantisse moet opereren op- en neer schuift door het dynamische bereik. Deze schaalfactor is niet over het gehele dynamische bereik lineair, maar weerspiegelt de niet-lineaire luidheidsbeleving van het oor. Het zal het oor immers een zorg wezen of een geluid nu precies 118 of 120 dB is, het is allebei knetterhard; maar onderin het dynamische bereik zouden 2-dB-stappen veel te grof zijn omdat het oor bij zwakke geluiden wel degelijk gevoelig is voor zulke subtiliteiten. Het optekenen van de amplitude met dit systeem van schaal en mantisse betekent binnen PASC een verdere winst in efficiëntie ten opzichte van de in PCM gebruikelijke lineaire codering.

De maximale mantisse-lengte van 15 bits weerspiegelt zich in het door Philips voor DCC genoemde (theoretische) THD + N-cijfer: -92 dB, wat 1 bit ofwel 6 dB boven de -98 dB van de CD ligt. Maar het CD-formaat kent geen schaalfactor, wat impliceert dat THD + N zich altijd op hetzelfde absolute nivo afspeelt; een -20-dB-signaal zal zijn THD + N dus nog slechts 78 dB lager hebben liggen. Als gevolg van de "floating-point"-amplitudedeschrijving blijft bij DCC de THD + N-afstand van 92 dB echter gehandhaafd tot de systeem-ruisvloer wordt bereikt. Philips noemt als dynamisch bereik -108 dB, 10 dB groter dus dan CD of DAT, die principieel niet verder kunnen komen dan de genoemde 98 dB.

Alle interne berekeningen vinden plaats met 24-bits woordbreedte. De daarbij behorende reken-ruisvloer ligt op -146 dB, maar Philips claimt dat de resolutie mogelijk gemaakt door PASC's schaal- en mantisse-opzet dat in potentie nog ruim overschrijden. De werkelijke bottleneck zit dan ook niet hier, maar in de A/D-converter die noodzakelijkerwijs aan PASC vooraf moet gaan (het signaal moet eerst digitaal worden voordat PASC aan de gang kan). En zelfs de beste converters van dit ogenblik leveren niet meer dan 18 à 19 bits aan betrouwbare audio-informatie.

Reallokatie

Een van de prettige eigenschappen van muziek is dat de signaalpatronen voortdurend veranderen. Dat betekent dat niet alle beschikbare ruimte in de 32 subbandjes voortdurend geheel in gebruik is; een aantal subbanden zal zelfs regelmatig leeg blijken te zijn (boven de gehoordrempel dan). Voor elk van de subbandjes is in de uiteindelijke naar cassetteband weg te schrijven code een zekere ruimte gereserveerd. Een tijdelijk half

Figuur 6. Het sterkere geluid B tilt de gehoordrempel als het ware plaatselijk iets op, met als resultaat dat geluid A nu niet meer hoorbaar is: B maskeert A.

Alleen wat hoorbaar zou kunnen zijn, wordt bewaard en gekodeerd.

Als PASC doet wat ons beloofd wordt, staat ons een revolutie te wachten in digitale audio.

of geheel lege subband zou dan niet alle toegewezen coderingsruimte gebruiken, wat neerkomt op een gebrekkige efficiëntie. PASC nu verplaatst tijdens het opstellen van de uiteindelijk weg te schrijven code informatie uit druk bezette subbanden naar minder druk bezette subbanden (en voorziet die van een adreskode om te zorgen dat alles bij de weergave tijdens de rekonstruktie weer op de juiste plaats terecht komt). Dit proces van verplaatsen van informatie heet reallokatie.

De winst in efficiëntie die uit alle bovengenoemde signaal-processing resulteerde, was zelfs voor Philips een verrassing: van 16 bits per kanaal voor lineaire PCM naar gemiddeld 4 bits per kanaal voor PASC. Let wel: gemiddeld. Want de voorgaande zin werd geschreven om de faktor 4 aan winst in data-omvang tot uitdrukking te brengen. PASC werkt namelijk intern niet met twee kanalen, maar met een stereo-signaal (het goed coderen van stereosignalen bleek overigens allerm minst eenvoudig; vooral de stabiliteit van het stereo-beeld bleek een probleem). En evenmin als er in de kode een harde scheiding bestaat tussen links en rechts, bestaat er ook geen waterdichte scheiding tussen het ene signaalmonster en het volgende: PASC werkt met kleine groepen van monsters. Gemiddeld zijn er per stereo-monster 8 bits aan ruimte in de kode, die naar het cassettebandje worden weggeschreven. Men moet bij die 8-bit-woorden vooral niet denken in termen van amplitude-bits! De 8-bit-kode die PASC genereert voor de uiteindelijke registratie is veel intelligenter dan een platte amplitude-representatie. Deze 8-bit-woorden moeten veeleer gezien worden als stukjes van een zich voortdurend ontwikkelende legpuzzel die bij de weergave moet worden opgelost door de dekodeer. Nu zou men kunnen denken dat die dekodeer dan een super-intelligent stukje elektronica dient te zijn, maar ook dat is niet het geval. De intelligentie zit in de kode zelf opgeslagen. Deze bevat alle benodigde coderings- en reallokatie-sleutels, de sleutels zijn een deel geworden van de 8-bit-kodes. Het opbergen van die sleutels in een ROM bij de dekodeer zou het systeem fors in zijn vrijheden beperkt hebben en misschien zelfs wel geheel onmogelijk geweest zijn, omdat ieder geluid weer anders is en dus steeds een eigen unieke PASC-kode vereist. De sleutels in de 8-bit-kode zeggen de dekodeer wat hij moet doen, wat er gezien de reallokatie waar vandaan gehaald moet worden en waar dat moet worden neergezet, welke schalfactoren er gebruikt zijn en hoe de mantissen er uit zagen. De kode vormt het brein, de dekodeer voert al-

leen orders uit. De dekodeer is daarom niet alleen geschikt voor het werken met DCC-kodes, maar voor alle kodes binnen dezelfde familie: DAB-kodes bijvoorbeeld (in het kader van het Eureka-project neemt Philips deel aan de "Digital Audio Broadcasting"-experimenten) of desnoods een simpele 2-bit-kode van beperkte audiokwaliteit. En de kode zou van het ene moment op het andere mogen veranderen, omdat de dekodeer niet hoeft om te schakelen. Een andere kode geeft domweg andere instructies.

Doorbraak in digitale audio

Als PASC doet wat ons beloofd wordt, staat ons een revolutie te wachten in digitale audio. Opslagruimte voor de grote hoeveelheid data die digitale audio genereert, is altijd een probleem geweest, waardoor tot nu toe data-opslag met eenvoudige middelen, of een langere speelduur, of een substantieel hogere samplingfrequentie of meer dan de traditionele 16 amplitude-bits praktisch uitgesloten waren. Daarnaast is het denkbaar dat, omdat een signaal na PASC-behandeling in technisch opzicht minder moeilijk is, de analoge elektronica in de weergaveketen het gemakkelijker krijgt en daardoor beter zou gaan klinken.

Wat de geluidskwaliteit van DCC zelf betreft, is het nog te vroeg voor een definitief oordeel. Maar de eerste indruk, opgedaan tijdens een demonstratie enkele maanden geleden voor een internationaal groepje journalisten, was in beginsel goed: op een audio-installatie van redelijke kwaliteit (maar niet echt high-end) was er geen wezenlijk verschil te horen tussen een CD en een daarvan gemaakte DCC-opname. Dat is een veel betere start dan de CD destijds maakte, want de eerste publieke demonstraties hiervan waren ronduit beledigend voor een gevoelig hifi-oor.

Een ander interessant aspect van PASC is dat het de Philips-mensen dwong om af te gaan op wat ze hoorden. Want omdat PASC toegesneden is op de (per definitie dynamische) perceptieve kwaliteiten van het gehoor, kom je met de konventionele (statische) meetmethoden nergens. Als er bij de statistische verwerking van de gegevens van een reeks vergelijkende testen geen verschil meer kon worden vastgesteld, werd voor alle zekerheid vaak toch rekening gehouden met de mening van de (van Polygram en het NOB afkomstige) "golden ears". DCC betekent dus voor Philips Consumer Audio niet alleen een technologische vernieuwing.

(910083)

intelligente loodakku-lader



voor 6- en
12-V-akku's

Kompakte loodakku's worden niet alleen door modelbouwers graag toegepast. Ook in alarm- en telefooncentrales en in draagbare audio- en video-apparatuur komt men ze veelvuldig tegen. Ten opzichte van een NiCd-akku heeft een loodakku een groot aantal voordelen:

- De celspanning is met 2 V beduidend hoger.
- Het laadproces kan met behulp van de laadspanning gestuurd worden.
- De laadstroom is een maat voor de ladingstoestand van de akku.
- Bij extreme (hoge en lage) temperaturen is het gedrag beter.
- Zeer geringe zelfontlading.
- Geen beschadiging door (kortstondige) zware belastingen.
- Grotere stroombelastbaarheid.

Het grootste voordeel is echter dat een loodakku niet uit het apparaat hoeft te worden verwijderd en op een aparte lader hoeft te worden aangesloten om geladen te worden: een loodakku-lader kan gewoon de voeding van het desbetreffende apparaat overnemen en tegelijk de akku bijladen. Zodra men dan de netstekker van de lader uit het stopcontact trekt, wordt zonder verdere omschakeling de voeding weer door de akku verzorgd (standby-voeding). Bij loodakku's zijn, volgens de opgaven van de fabrikanten, onderstaande gegevens van belang:

— Maximale laadspanning: de spanning (2,3...2,5 V per cel) waarmee de akku

Hoewel NiCd-akku's steeds goedkoper worden, geeft men voor bepaalde toepassingen nog altijd de voorkeur aan loodakku's. Niet alleen omdat die, dankzij hun grotere energiedichtheid, bij zware belasting duidelijke voordelen bieden, maar ook omdat ze veel onderhoudsvriendelijker zijn. Ze kunnen desgewenst konstant op de lader blijven aangesloten.

Technische gegevens:

Laden van 6-V- en 12-V-loodakku's met een nominale capaciteit van maximaal 10 Ah in drie fasen:

- **Fase 1: vóórladen en laden**
Test van de akku en voorladen met een kleine konstante stroom.
Laden met een maximale stroom van 0,1...1 A (1/10 van de nominale capaciteit).
- **Fase 2: doorladen**
Laden met konstante spanning.
- **Fase 3: druppelladen**
Tegengaan van zelfontlading en ontlading door kleine belastingen; automatische overschakeling op laden (fase 1).



kan worden geladen zonder dat gasontwikkeling optreedt en de akku beschadigd wordt.

- Onderhoudsspanning: de spanning waarmee de akku in standby-bedrijf in optimale conditie wordt gehouden ("druppelladen", 2,25...2,3 V per cel).

- Nominale spanning: de klemspanning van de akku gedurende het grootste deel van de 20 uur gedurende welke de akku zijn nominale stroom kan leveren.

- Eindspanning na ontladen: de spanning van de akku in ontladen toestand is lager dan circa 1,75 V per cel. Bij grotere ontladestromen is een nog lagere celspanning toegestaan.

- Nominale capaciteit: Deze waarde (in Ah) geeft aan welke stroom de akku gedurende 20 uur kan leveren (een akku met een nominale capaciteit van 40 Ah kan dus gedurende 20 uur een stroom van 2 A leveren en is dan geheel ontladen).

- Laadstroom: de voor een lange levensduur van de akku optimale laadstroom bedraagt in getalswaarde een tiende van de nominale capaciteit.

- Nominale ontladestroom: de stroom die de akku aan een belasting 20 uur lang moet kunnen leveren; de nominale ontladestroom bedraagt dus in getalswaarde een twintigste deel van de nominale capaciteit.

- Zelfontladingstroom: de stroom die aan een onbelaste akku moet worden toegevoerd om de capaciteit op peil te houden.

De waarden voor al deze grootheden verschillen van fabrikant tot fabrikant enigszins en zijn ook afhankelijk van de omgevingstemperatuur. Om een voorbeeld te geven: de maximale laadspanning ligt bij -30 °C bijna 20% hoger dan bij kamertemperatuur.

Intelligent IC

In tegenstelling tot NiCd-laders (zoals de inmiddels al bijna legendarische U2400B) laadt de UC3906 (figuur 1) niet met een konstante stroom maar met een konstante spanning. Maar natuurlijk moet de laadstroom ook binnen de perken worden gehouden. De UC3906 regelt het laden van gesloten loodakku's in drie fasen:

Vóórladen en laden tot de eindspanning

Het laadproces begint met een test en het vóórladen van uitgeputte cellen. Met een kleine stroom wordt de akku tot een bepaalde minimale spanning V_T opgeladen. Dat lukt niet bij defekte cellen, zodat het feitelijke laadproces in dat geval niet kan beginnen. In figuur 2 wordt de akku tussen de

punten A en B vóórgeladen.

Nadat de spanning V_T is bereikt, wordt de akku geladen tot 95% van de maximale laadspanning. Hiertoe wordt weliswaar een konstante spanning V_{OC} (die gelijk is aan de eindspanning) op de akku gezet, maar ten gevolge van de lage inwendige weerstand van de lege akku is de laadstroom dermate groot dat de stroombegrenzing I_{MAX} aanspreekt, waardoor de laadspanning daalt. De curve van de laadspanning heeft daarom het verloop zoals tussen de punten B en C is aangegeven.

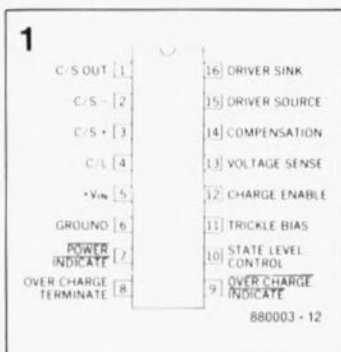
Doorladen

Wanneer de akkuspanning is gestegen tot een waarde V_{12} (95% van de eindspanning V_{OC}) begint (doorladings)-fase 2. In eerste instantie verandert er weinig ten opzichte van de eerste fase (tussen de punten C en D). Pas bij punt D bereikt de akkuspanning de waarde V_{OC} , wat gepaard gaat met een afname van de laadstroom. In de praktijk betekent dit: Op het moment dat de inwendige weerstand van de akku zo groot wordt dat de stroombegrenzing niet meer aanspreekt, staat de volledige (maximale) laadspanning over de cellen.

Tussen de punten D en E blijft de spanning konstant, terwijl de laadstroom daalt van I_{MAX} tot $I_{OCT} = 0,1 \cdot I_{MAX}$. Bij punt E komt het laadproces tenslotte in de derde en laatste fase.

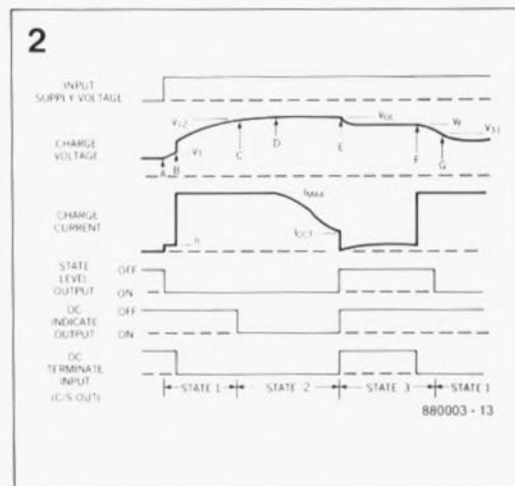
Druppelladen

Tijdens deze fase wordt de akku nog net genoeg bijgeladen om de zelfontlading tegen te gaan, zodat de akku in optimale conditie blijft. In figuur 2 is dit tussen de punten E en F aangegeven. De konstante laadspanning neemt af van V_{OC} tot de druppellaadspanning (onderhoudsspanning) V_r . In eerste instantie zal de akkuspanning hoger zijn dan V_r (er loopt dan geen laadstroom), maar na korte tijd regelt de lader zichzelf hierop in.



Figuur 1. De aansluitgegevens van de laadprocessor UC3906.

Figuur 2. Spanningen en stromen tijdens de drie verschillende laadfasen.



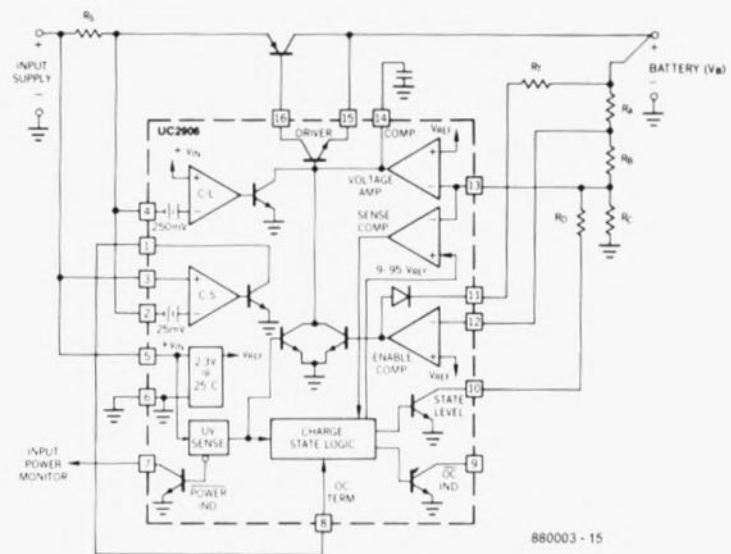
Vanaf punt F wordt de akku ontladen door een aangesloten belasting. De stroom die de akku levert, is hoger dan de druppel-laadstroom van de lader; de akku wordt dus ontladen. De akkuspanning daalt tot een grenswaarde V_{31} (komt overeen met 90% van de nominale celspanning). Dan schakelt de UC3906 automatisch over naar de eerste fase van het laadproces, waarbij het vóórladen natuurlijk kan vervallen.

Figuur 3 toont de interne opbouw van de laadprocessor UC3906. Het IC bevat voornamelijk een aantal opamps waarmee de ladingstoestand van de akku in de gaten wordt gehouden. Deze opamps zijn verantwoordelijk voor de sturing van de driver-transistor tussen pen 15 en 16, en geven ook de informatie over de ladingstoestand van de akku door aan de besturingslogica.

Aan het begin van het laadproces spert de driver-transistor; de akku krijgt een geringe voorlaadstroom I_T van de interne komparator *ENABLE COMP* en de diode naar pen 11. Deze stroom is uitsluitend afhankelijk van het verschil tussen in- en uitgangsspanning en van R_T (figuur 4, formule 8). Wanneer spanning V_T is bereikt (formule 1), schakelt de besturingslogica over op laden en geeft *ENABLE COMP* de driver-transistor vrij. Links van *ENABLE COMP* is een komparator met de benaming *C/L* te zien, die de spanningsval over stroomsensor R_S vergelijkt met een interne referentiespanning van 250 mV. *C/L* werkt *ENABLE COMP* tegen en is op die manier verantwoordelijk voor de stroombegrenzing bij I_{MAX} (formule 6). Tijdens het laden controleert een derde komparator (*SENSE COMP*) de akkuspanning en geeft een seintje aan de besturingslogica wanneer het 95%-punt is bereikt (formule 4). Als de spanning op pen 13 gelijk is aan de referentiespanning, is V_{OC} bereikt (formule 2). Komparator *VOLTAGE AMP* begrenst nu de laadspanning tot de waarde V_{OC} . Op dit moment komt er nog een komparator in actie: *C/S*. Deze meet net als *C/L* de spanning over R_S , maar vergelijkt deze spanning met een referentie van slechts 25 mV. Zodra de laadstroom tot een waarde I_{OCT} is gedaald, schakelt *C/S* via een externe verbinding tussen pen 1 en pen 8 de besturingslogica om. De *state-level*-uitgang (pen 10) wordt dan hoogohmig, zodat de ingangsspanning van *VOLTAGE AMP* zich op de waarde V_T kan instellen (formule 3). Dat betekent druppelladen tot de spanning onder V_{31} daalt (formule 5); daarna schakelt de besturingslogica via *SENSE COMP* weer op de eerste fase over.

De UC3906 bezit verschillende open-kollektor-uitgangen waarop LED's kunnen worden

3



880003 - 15

aangesloten die de diverse laadfasen signaleren. Wanneer de akkulader aan staat, brandt power-LED D1 (zie het complete schema in figuur 5). Zodra het feitelijke laden met I_{MAX} een aanvang neemt, wordt dit door D2 aangegeven. D3 licht op als de grens van 95% is bereikt en het doorladen begint. D4 tenslotte geeft aan dat het laden voltooid is en dat is overgeschakeld op druppelladen. In tabel 1 is een en ander nog een keer samengevat.

Tabel 1. LED-indikatie.

fase (figuur 1)	LED 1 2 3 4	betekenis
A...B	1 0 0 0	test, vóórladen
B...C	1 1 0 0	laden met I_{MAX}
C...D	1 1 1 0	doorladen met I_{MAX}
D...E	1 1 1 0	doorladen met V_{OC}
E...F	1 0 0 1	druppelladen
F...G	1 1 0 1	druppelladen

Tabel 2. De verschillende stroom- en spanningswaarden bij 6 en 12 V.

parameter	S1 = 6 V	S1 = 12 V
V_T	5,97	11,90
I_T	ca. 30 mA	
V_{OC}	7,42	14,95
V_T	6,90	13,67
V_{12}	7,05	13,39
V_{31}	6,21	12,30
I_{MAX}	93...1019 mA	
I_{OCT}	9,3...102 mA	

Figuur 3. De basis-opzet rond de UC3906.

4

- $V_T = V_{REF} \left(1 + \frac{R_A}{R_B + R_X} \right)$ Waarbij $R_X = \frac{R_D R_C}{R_D + R_C}$
- $V_{OC} = V_{REF} \left(1 + \frac{R_A + R_B}{R_C} + \frac{R_A + R_B}{R_D} \right)$
- $V_T = V_{REF} \left(1 + \frac{R_A + R_B}{R_C} \right)$
- $V_{12} = 95 V_{OC}$
- $V_{31} = 9 V_T$
- $I_{MAX} = \frac{25V}{R_S}$
- $I_{OCT} = \frac{0,25V}{R_S}$
- $I_T = \frac{V_{IN} - V_B - 2,5V}{R_1}$

Figuur 4. Met deze formules kunnen de verschillende spanningen en stromen berekend worden.

Onderdelenlijst

Weerstanden:

- R1 = 1 × 3k65/1%
 R2 = 1 × 2k21/1%
 R3 = 1 × 270 Ω/1%
 R4 = 1 × 1k24/1%
 R5 = 1 × 11k0/1%
 R6 = 1 × 220 k
 R7 = 1 × 330 Ω
 R8 = 1 × 2Ω7/0,5 W
 R9 = 1 × 2Ω2/0,5 W
 R10 = 1 × 0Ω82/0,5 W
 R11 = 1 × 0Ω47/0,5 W
 R12 = 1 × 0Ω39/0,5 W
 R13 = 1 × 0Ω27/0,5 W
 R14...R17 = 4 × 1 k

Kondensatoren:

- C1 = 1 × 4700 μ/40 V
 C2 = 1 × 1 n

Halfgeleiders:

- D1...D4 = 4 × LED
 B1 = 1 × bruggelijkrichter
 B80C5000 (rechthoekig model)
 T1 = 1 × TIP147
 T2 = 1 × BC517
 IC1 = 1 × UC3906 (Unitrode)

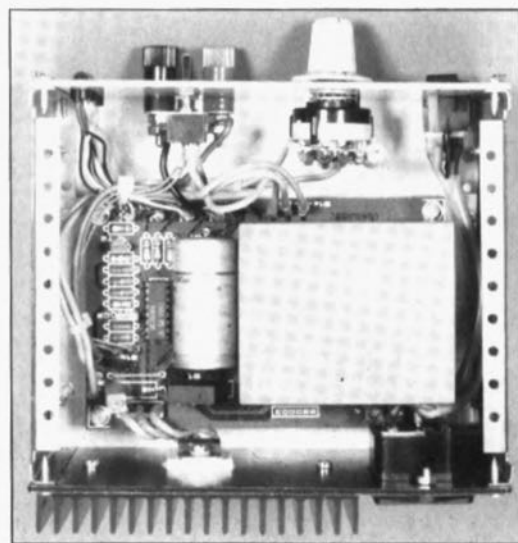
Diversen:

- 1 koellichaam voor T1
 Tr1 = 1 × nettrafo voor printmontage, sek. 2 × 9 V/15 VA (bijv. Monacor 289)
 K1 = 1 × 2-polig printkroonsteentje
 K2 = 1 × euro-chassisdeel met geïntegreerde zekeringhouder
 F1 = 1 × zekering 200 mA traag
 S1 = 1 × dubbelpolige wisselschakelaar
 S2 = 1 × draaischakelaar, 6 standen, 1 moederkontakt
 K3, K4 = 2 × banaanstekerbussen (rood en zwart)
 S3 = 1 × dubbelpolige netschakelaar (met indicatielampje)
 1 print EPS 880003 (zie pag. 6)
 1 frontplaat EPS 880003-F (zie pag. 6)

Dimensionering en opbouw

De dimensionering van de akkulader van figuur 5 is nu haast een fluitje van een cent. Door in de diverse formules konkrete weerstandswaarden in te vullen, komt men uit op de spanningen en stromen die in tabel 2 zijn opgesomd. De enige wezenlijke verschillen met het "minimale" schema van figuur 3 zijn de mogelijkheid om zowel 6-V- als 12-V-akku's te laden en de met S2 omschakelbare stroomsensor-weerstanden R8...R13 (waarmee een laadstroom ter waarde van één tiende van de nominale capaciteit van de te laden akku kan worden geselecteerd).

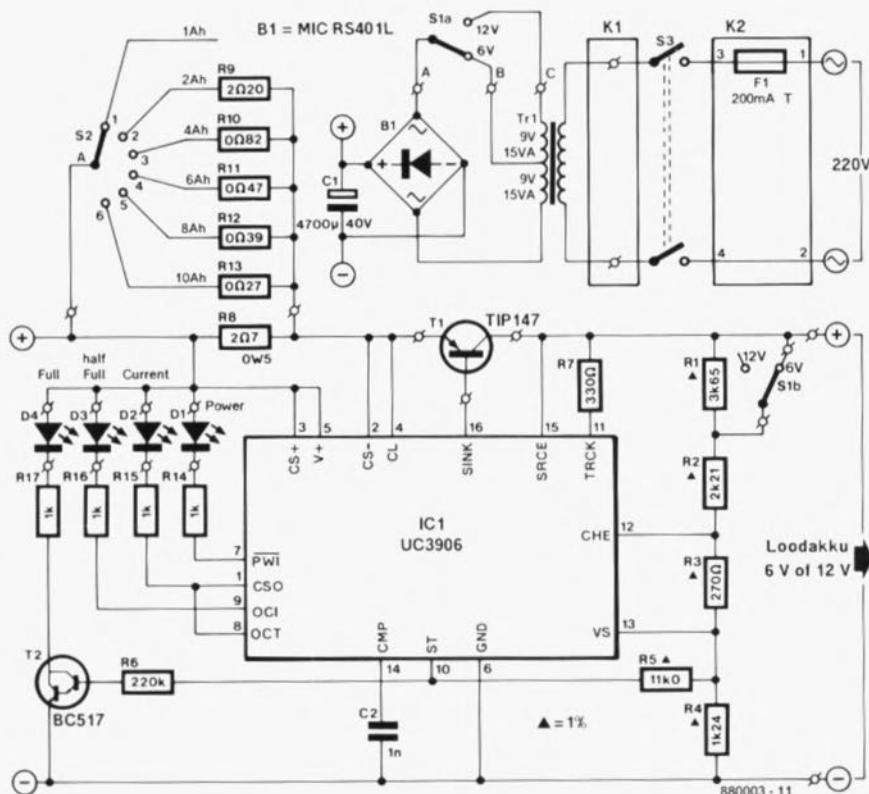
De bouw van de loodakku-lader zal dankzij de via de EPS verkrijgbare print geen al te grote problemen opleveren. Let er bij het kopen van de onderdelen wel op dat de juiste (rechthoekige) bruggelijkrichter en een op de print passende, veilige trafo (zie onderdelenlijst) worden aangeschaft. T1 moet van warmtegeleidende pasta worden voorzien en geïsoleerd op een niet te krap bemeten koellichaam worden gemonteerd. De weerstanden R9...R13 worden direkt op draaischakelaar S2 gesoldeerd. In veel gevallen zal de schakeling in een bestaande lader kunnen worden ingebouwd; in dat geval is geen aparte kast nodig. Men moet dan wel op een deugdelijke isolatie letten. Verder past de



schakeling prima in een kastje zoals ook voor onze reeks meetapparatuur wordt gebruikt (zie de diverse foto's). De eveneens via de EPS leverbare frontplaatfolie geeft het geheel een keurig en functioneel uiterlijk. Behalve de netschakelaar worden op de frontplaat ook capaciteitsschakelaar S2, spanningsomschakelaar S1, de banaanstekerbussen voor de aansluiting van de akku en de vier LED's gemonteerd. Aan de achterzijde van het apparaat wordt een euro-chassisdeel met ingebouwde zekeringhouder (200 mA traag) gemonteerd. Lees voor het bedraden van de netspanning-voerende delen nog eens even de veiligheidspagina na op pagina 9. Na een grondige controle van de print en de bedrading is de schakeling klaar voor gebruik; er hoeft niets afgeregeld te worden.

(880003-12)

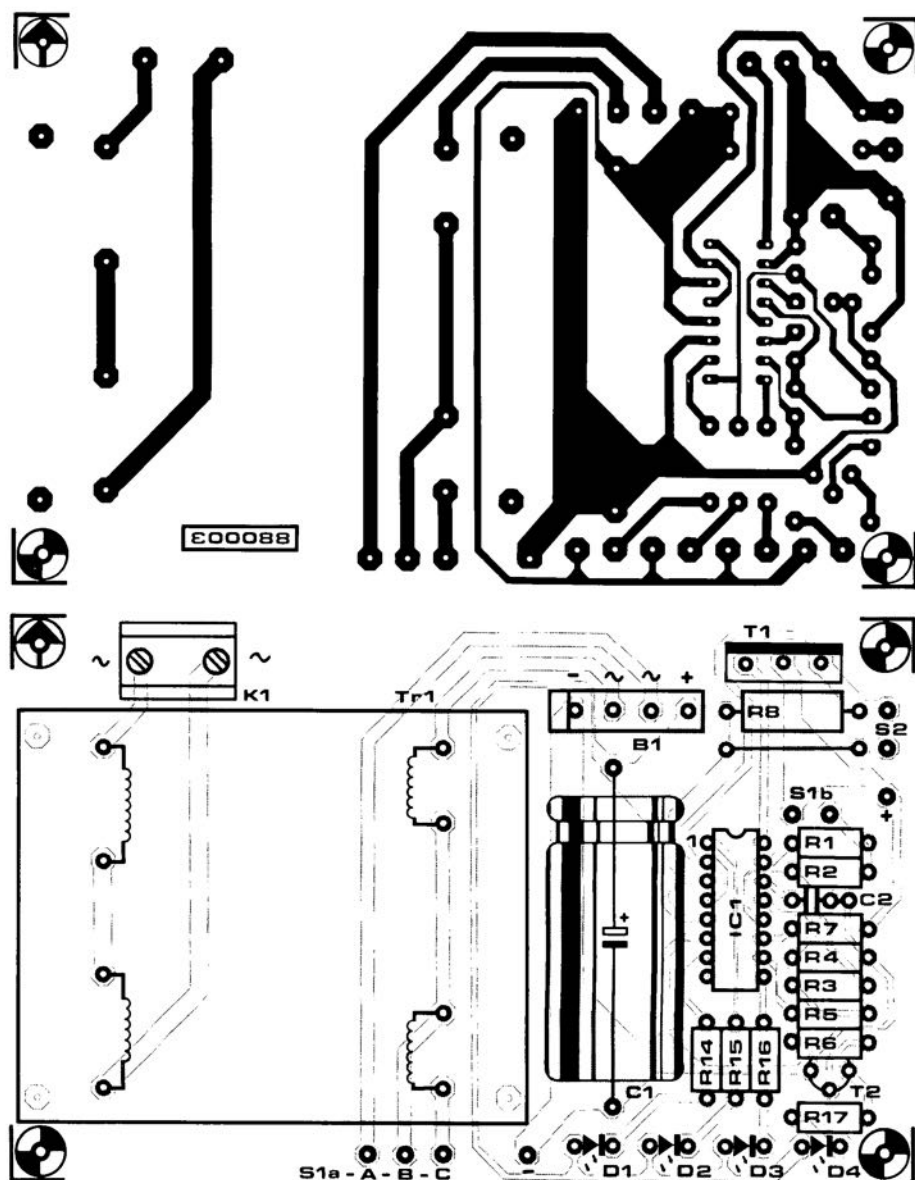
5



Figuur 5. Het schema van de complete loodakku-lader. Ten opzichte van figuur 3 zijn er slechts weinig onderdelen bij gekomen.

6

(print-layout in spiegelbeeld afgedrukt)

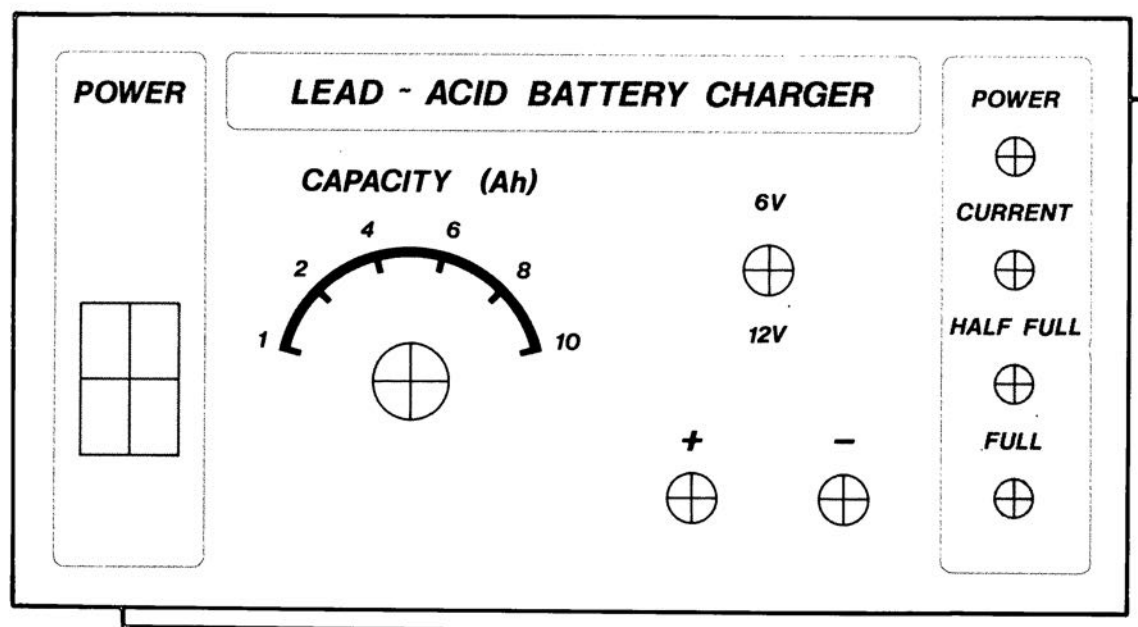


Figuur 6. De print voor de loodakku-lader, waarop ook de nettrafo wordt gemonteerd.

Elektuur	
220V ~	50Hz
No. 880003	
F= 200mA T	

Figuur 7. Deze front-plaat is ook via de EPS verkrijgbaar.

7

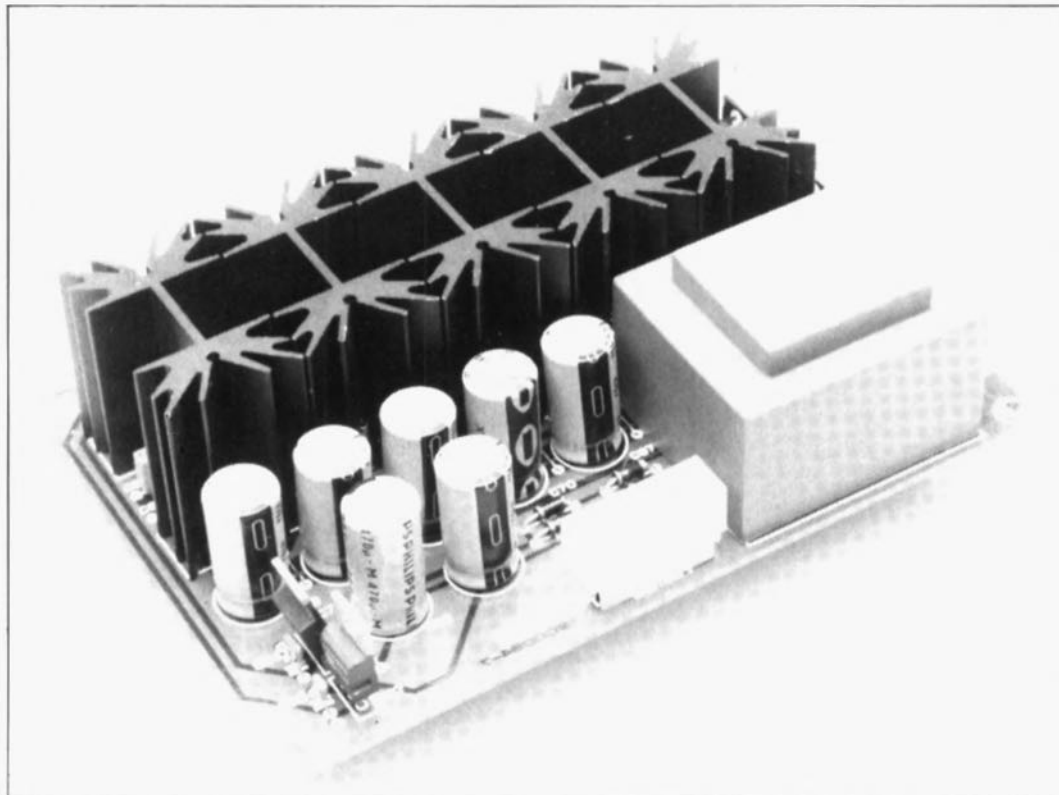


880003-F

logic analyzer

deel 4

ontwerp: K. Nischalke
en H.-J. Schultz
(Duitsland)



De hardware van de logic analyzer is bijna afgerond. De voeding en de interface-kaarten voor respectievelijk de Atari en de PC zijn de laatste elektronische benodigdheden. De analyzer kan nu ook eindelijk ingebouwd worden. Volgende maand hebben we dan alle gelegenheid om u met de software vertrouwd te maken.

In dit laatste "konstruktieve" artikel worden nog enkele printen besproken en dan kan alles in een kast worden ingebouwd. We gaan dan ook meteen verder met de...

Voeding

De opzet van de voeding voor de logic analyzer is niet revolutionair, maar toch anders dan gebruikelijk (zie figuur 16). De totale logic analyzer lust namelijk nogal wat(t) en dat is gezien de hoeveelheid snelle logica niet vreemd. Om de voeding eenvoudig en kompakt te houden, is niet gekozen voor één dikke spanningsregelaar, maar voor vijf kleinere. Elke kaart van de analyzer heeft zo zijn eigen 5-V-regelaar gekregen. Behalve die

scheiding tussen de kaarten heeft deze opzet nog meer voordelen. U hoeft bijvoorbeeld niet méér sekties van de voeding te bouwen dan noodzakelijk. Een niet geplaatste kaart hoeft ook niet gevoed te worden, niet waar? Ook de koeling is door het opsplitsen van de voeding eenvoudiger geworden. Elke regelaar krijgt nu een koellichaam dat net als de rest van de voeding op de print past. Bij één regelaar zou alle warmte door het montagevlak van één behuizing naar een grote koelplaat toe moeten. Nu gaat diezelfde warmte via vijf montagevlakken naar de koelplaat. Dat betekent een verbeterde warmtegeleiding, zodat de vijf kleine koelplaten samen ook nog eens kleiner kunnen uitvallen dan die ene grote.

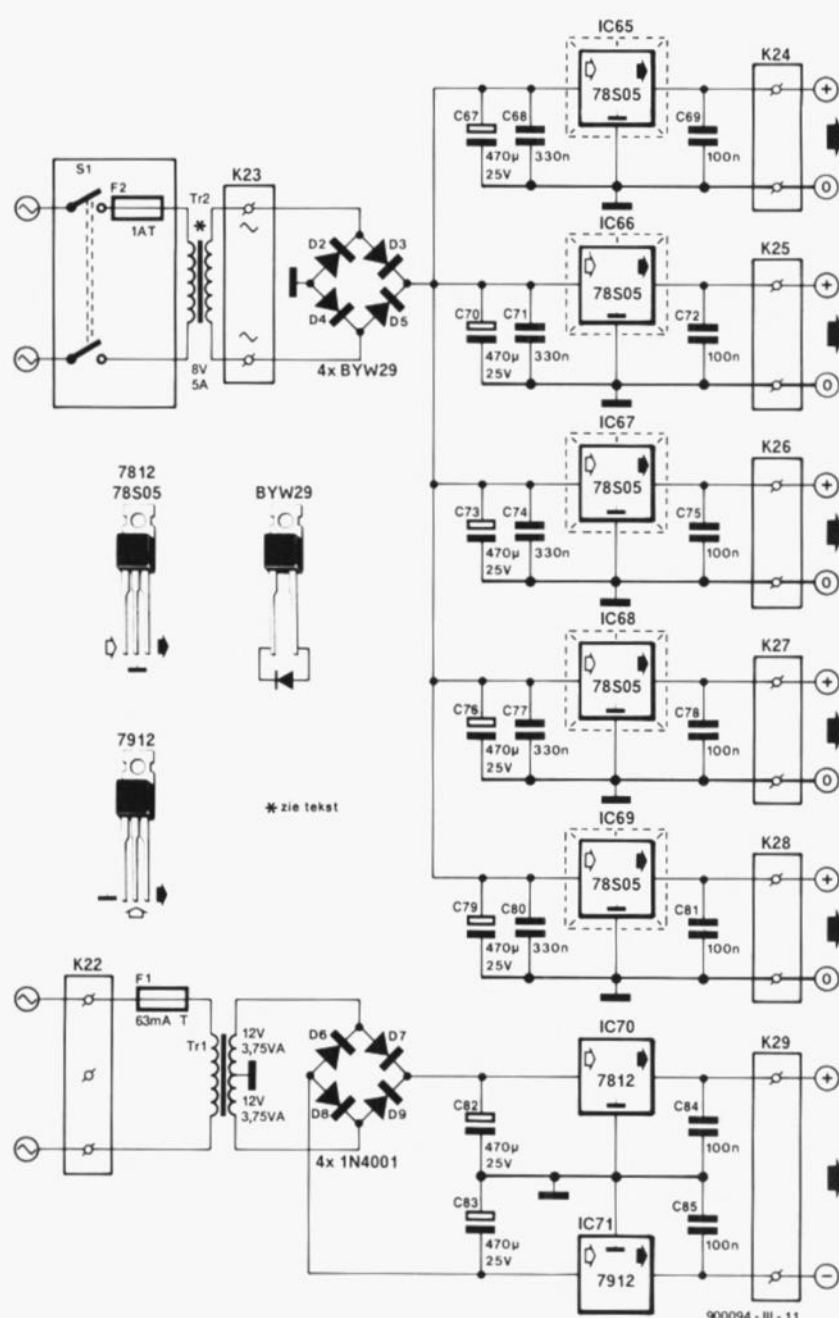
De voeding zit weliswaar niet erg complex in elkaar, maar laten we het schema toch maar even doornemen voor de bijzonderheden. De netspanning komt binnen via een euro-chassisdeel met ingebouwde schakelaar en zekeringshouder. Dat is gemakkelijk te monteren en veilig. Na de net-entree kunnen we twee kanten uit. Kijken we richting K22, dan vinden we daar de 12-V-voeding die in de huidige opzet van de analyzer niet gebruikt wordt. Deze voeding is alleen aangebracht om de mogelijkheid open te houden voor een probe die ingangsspanningen tot ± 12 V aan kan. U kunt die voeding dan ook voorlopig weg laten.

voeding en interface

De andere route, richting Tr2, hebben we uiteraard wel nodig. De grootte van trafo Tr2 is afhankelijk van uw plannen met de logic analyzer. Wilt u het apparaat volledig uitbouwen, dan is een trafo nodig die de aangegeven 5 A kan leveren. Voor elke RAM-kaart die niet gebruikt wordt, heeft u 1 A minder nodig. Het minimum is 2 A, want de basis-opzet bestaat immers uit 1 RAM-kaart en de controller-kaart. De sekundaire kant van Tr2

wordt via printkroonsteen K23 aangesloten op de voedingsprint. Voor de gelijkrichting zorgen vier dioden die in een tweebeinige TO220-behuizing zijn ondergebracht. Daarna vertakt het schema zich in vijf gelijke delen, elk uitgerust met een regelaar. Zoals we al hebben gezegd, kunt u de delen weglaten die niet gebruikt worden. De gebruikte spanningsregelaars zijn van het bekende 78-type, maar dan in de 2-A-uitvoering (S-type). De

16



Figuur 16. De voeding kunt u naar behoefte in delen opbouwen.

Onderdelenlijst voeding

Kondensatoren:

C67, C70, C73, C76, C79, C82, C83 = $7 \times 470 \mu / 25 \text{ V}$
 C68, C71, C74, C77, C80 = $5 \times 330 \text{ n}$
 C69, C72, C75, C78, C81, C84, C85 = $7 \times 100 \text{ n}$

Halfgeleiders:

D2...D5 = $4 \times \text{BYW29}$
 D6...D9 = $4 \times 1\text{N}4001$
 IC65...IC69 = $5 \times 78\text{S}05$
 IC70 = 1×7812
 IC71 = 1×7912

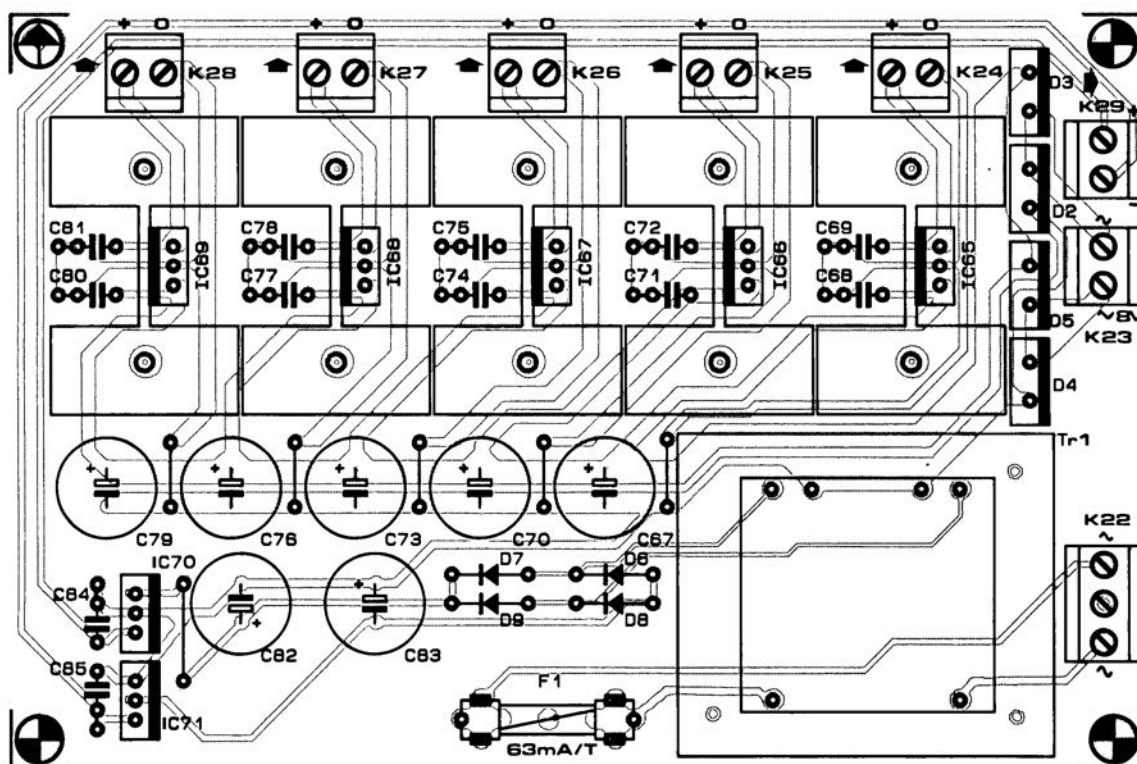
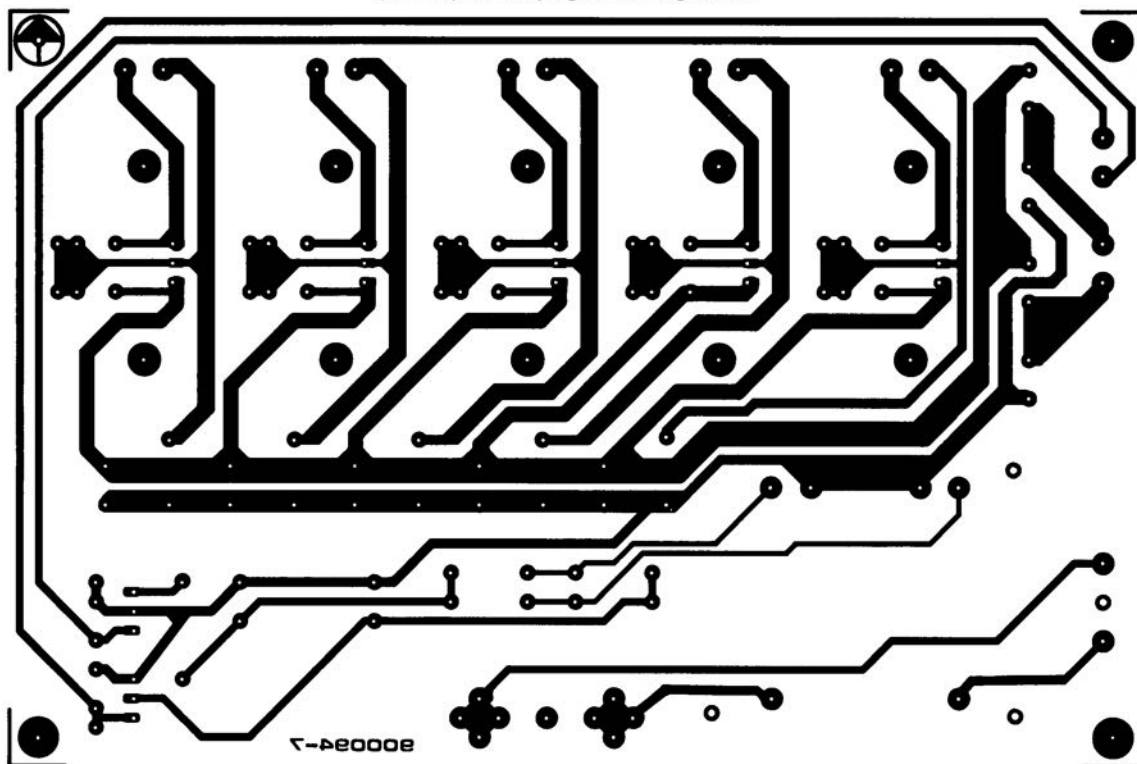
Diversen:

K23...K29 = $7 \times$ tweepolige printkroonsteen, steek 5 mm
 K22 = $1 \times$ driepolige printkroonsteen, steek 5 mm
 Tr1 = $1 \times$ nettrafo $2 \times 12 \text{ V} / 3,75 \text{ VA}$ (bijv. Block type VR7.5/2/12)
 Tr2 = $1 \times$ nettrafo $8 \text{ V} / 5 \text{ A}$
 S1/F2 = $1 \times$ euro-chassisdeel met schakelaar en zekeringhouder, zekering 1 AT
 F1 = $1 \times$ printzekeringhouder, zekering 63 mA
 5 koelplaten voor IC65...IC69, bijv. SK129 40 mm hoog
 print EPS 900094-7 (zie pag. 6)

Figuur 17. De print-lay-out van de voeding. De print heeft dezelfde afmetingen als de bus-print.

17

(print-layout in spiegelbeeld afgedrukt)



stroomopname van de kaarten zit met 1 A namelijk net op de grens van de standaard-regelaar en het zou erg vervelend zijn als de stroombegrenzing van de spanningsregelaar regelmatig in actie zou komen (te lage spanning). Behalve een eigen buffer-elko heeft elke spanningsregelaar ook zijn eigen ontstookcondensatoren die op de print vlak naast de regelaar zijn gemonteerd. Over print gesproken, die is afgebeeld in figuur 17. Het formaat van de print is hetzelfde als van de bus-print, zodat u — als de kast dat toelaat — de beide printen met de koperzijden naar elkaar toe tegen elkaar kunt schroeven (wel met afstandsbusjes er tussen, natuurlijk). In dat geval zitten de 5-V-aansluitingen en de 12-V-aansluiting van beide printen vlak bij elkaar, zodat u maar een paar korte stukjes draad nodig hebt om de voeding aan te sluiten.

De Atari-interface

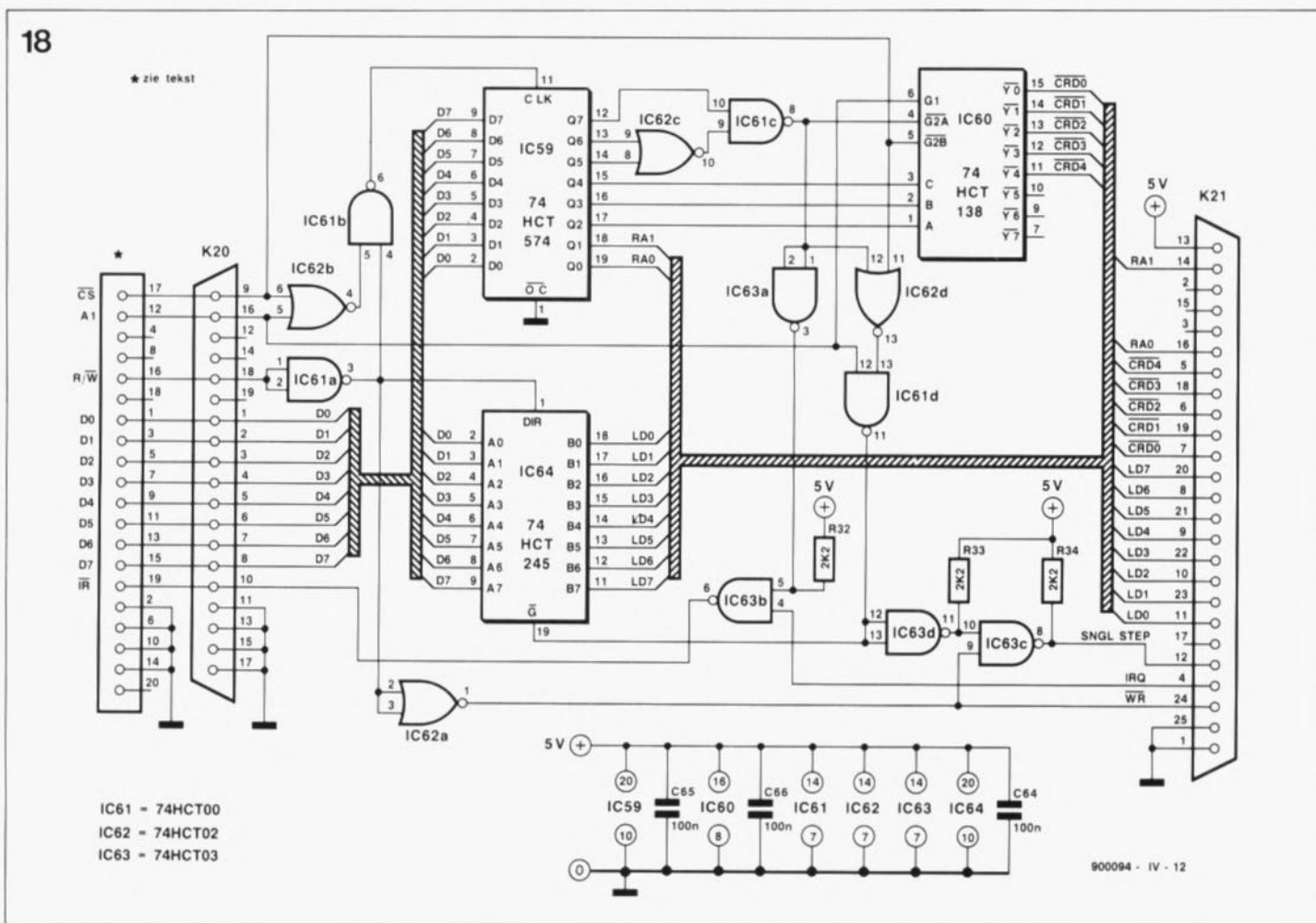
Voor de communicatie tussen een Atari en de logic analyzer maken we gebruik van de

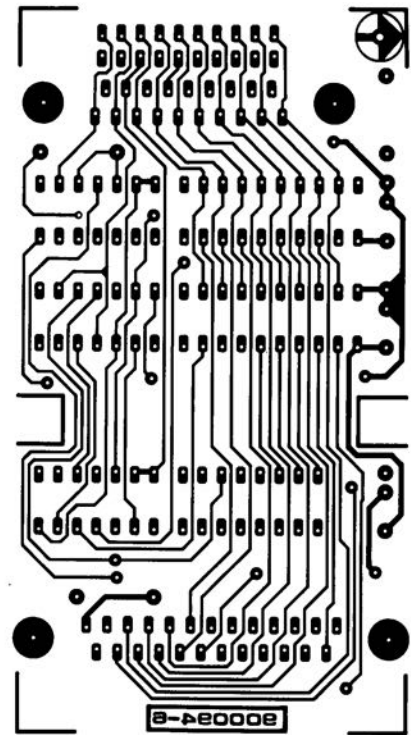
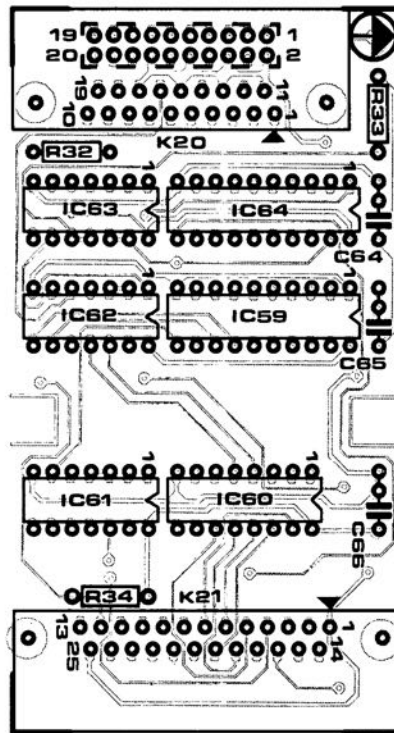
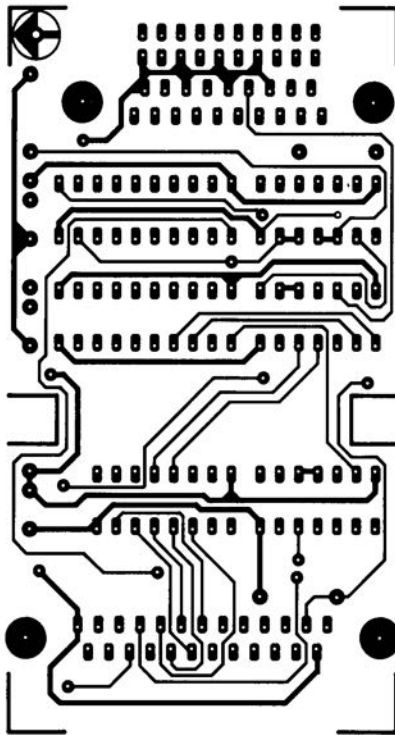
harddisk-poort die op de achterzijde van deze computer via een D-konnektor naar buiten komt. Er zijn dus geen ingrepen in de computer nodig. Eigenlijk is deze interface geen speciale harddisk-interface, maar een DMA-interface waarop maximaal 8 externe apparaten kunnen worden aangesloten. Die apparaten worden dan allemaal parallel op de interface aangesloten. Door de apparaten afzonderlijk te adresseren, worden conflicten tussen de verschillende apparaten voorkomen. Uiteraard betekent dit dus ook dat een aanwezige harddisk gewoon aangesloten kan blijven.

Het schema van de interface is getekend in figuur 18. De DMA-interface kan via lijn A1 twee adressen in de schakeling aansturen. Op het ene adres (A1 = "0") bevindt zich het besturingsregister van de interface (IC59). In de drie meest significante bits van dit register moet het apparaat-adres geschreven worden om de logic analyzer te activeren. De logic analyzer heeft apparaat-adres 4 meegekregen. Of dat adres in het besturingsregister staat, wordt door de poorten IC61c en

ELEKTUUR	
220V~	50 Hz
No. 900094	
F1 = 63mAT	F2 = 1AT

Figuur 18. De interface voor Atari-computers.





Figuur 19. De print voor de interface is uitgevoerd als adapter-steker.

IC62c gekontrolleerd. Met het uitgangssignaal van IC61c worden de diverse in-/uitgangen van de interface vrijgegeven danwel geblokkeerd. De overige bits van het besturingsregister worden gebruikt voor de adressering van de diverse registers in de logic analyzer zelf. Q0 en Q1 leveren de twee register-adres-lijnen en met Q2...Q4 wordt een adresdekoder (IC60) gestuurd die de vijf card-select-signalen maakt.

Is de interface via de vier hoogste bits van het besturingsregister ingeschakeld, dan kunnen via een bidirectionele buffer (IC64) data van en naar de logic analyzer worden gestuurd. De buffer wordt geadresseerd als

A1 hoog is. De richting van het data-transport bepaalt de lijn read/write

Uit het strobe-sig-naal voor de databus-buffer en het signaal WR wordt het single-step-sig-naal gemaakt door IC63c en IC63d.

De interface-print

De print voor de Atari-interface is als een soort adapter-steker uitgevoerd (zie figuur 19) die achterin de computer geprikt kan worden. De 19-polige male D-konnektor voor printmontage die we daarvoor nodig hebben, is echter een niet zo gangbaar type. We hebben daarom de mogelijkheid toege-

Onderdelenlijst Atari-interface

Weerstanden:

R32...R34 = 3 × 2k2

Kondensatoren:

C64...C66 = 3 × 100 n

Halfgeleiders:

IC59 = 1 × 74HCT574

IC60 = 1 × 74HCT138

IC61 = 1 × 74HCT00

IC62 = 1 × 74HCT02

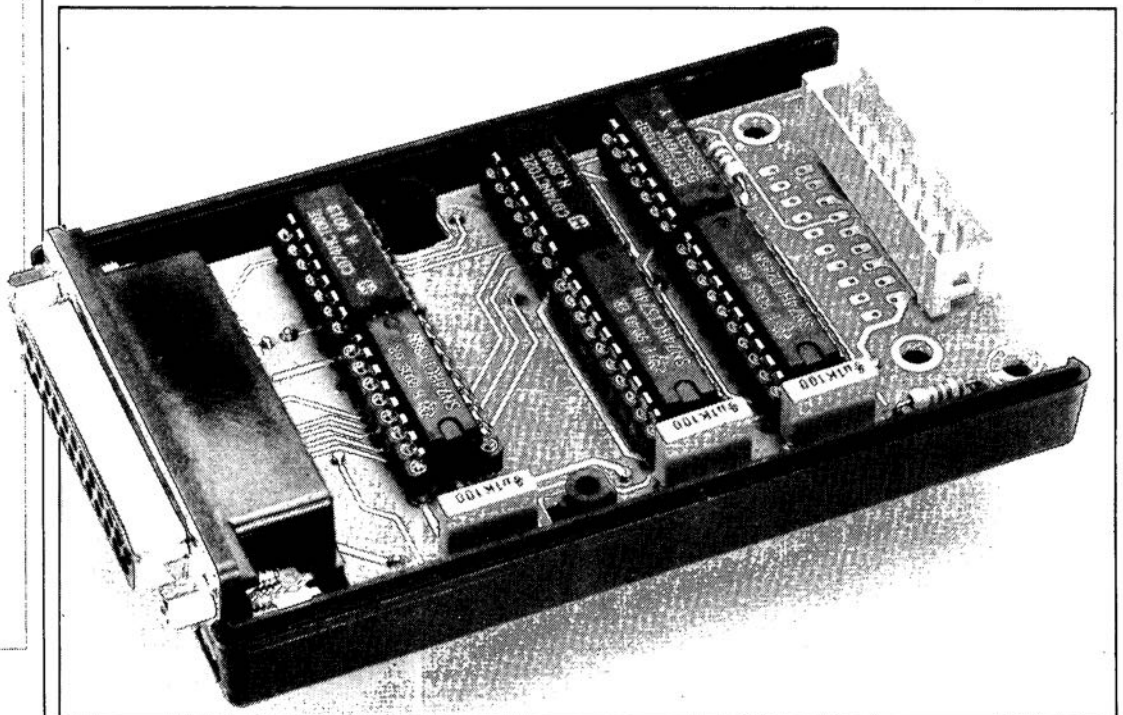
IC63 = 1 × 74HCT03

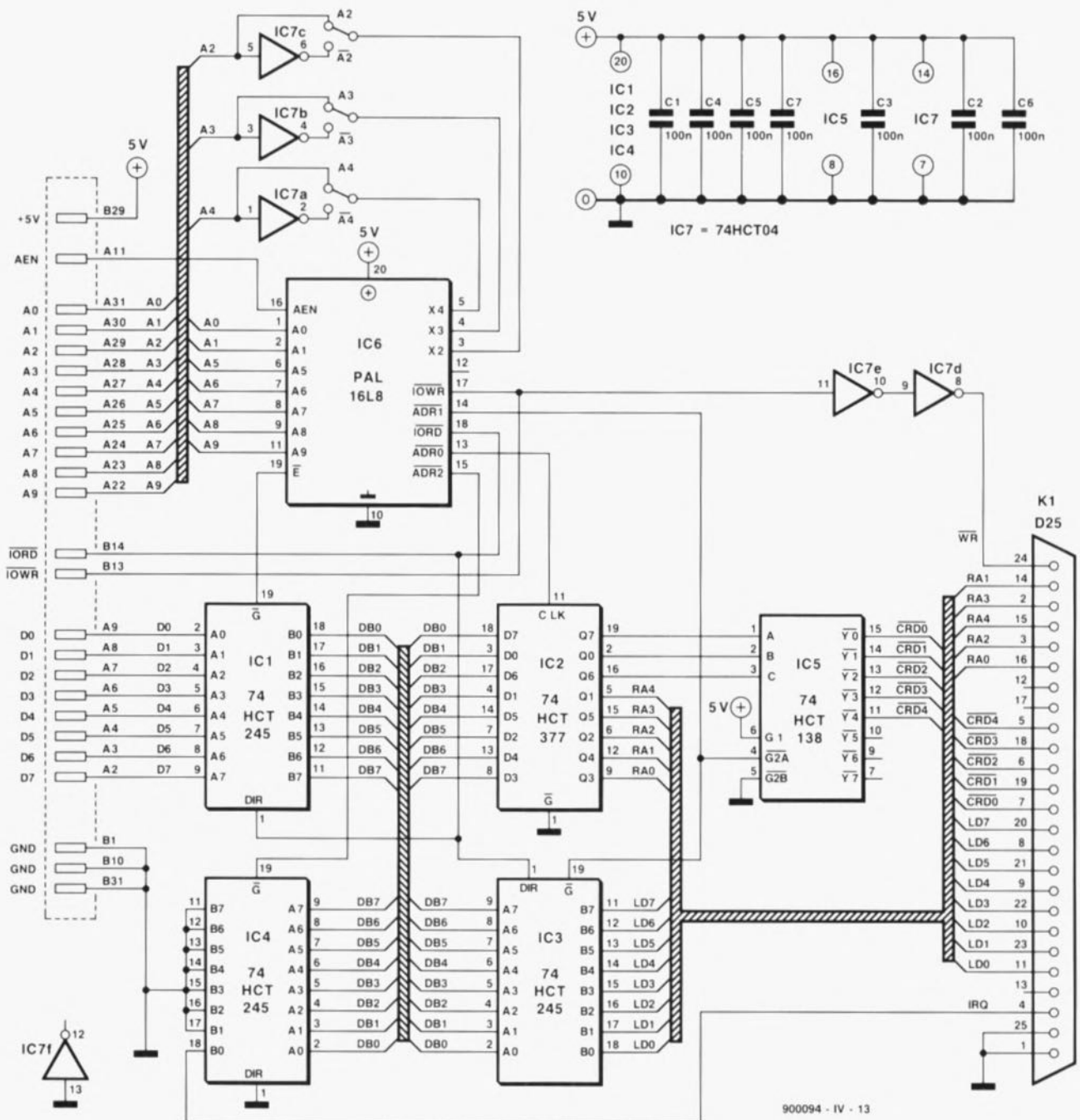
IC64 = 1 × 74HCT245

Diversen:

K20 = 1 × 19-polige male D-konnektor of 20-polige boxheader

K21 = 1 × 25-polige female D-konnektor, printmontage print EPS 900094-6 (zie pag. 6)





voegd om voor K20 een boxheader te gebruiken, waarin u dan een verloopsnoertje kunt prikken (19-polige konnektoren om op een flat-cable te persen, of met soldeeraansluitingen, zijn beter verkrijgbaar). Vanaf pen 1 worden de aders om en om op de D-konnektor aangesloten, dus pen 1 naar pen 1, 2 naar 11, 3 naar 2, 4 naar 12, enzovoorts. Alleen pen 20 van de boxheader blijft onbenut. De konnektor aan de andere kant van de print zal geen problemen opleveren. Als verbindingsskabel tussen de interface en de logic analyzer kunt u gebruik maken van een 25-polige kabel met male/female D-konnektoren die als standaard computer-toebehooren verkrijgbaar zijn. Gebruik echter geen kabels die langer zijn dan een meter.

De PC-interface

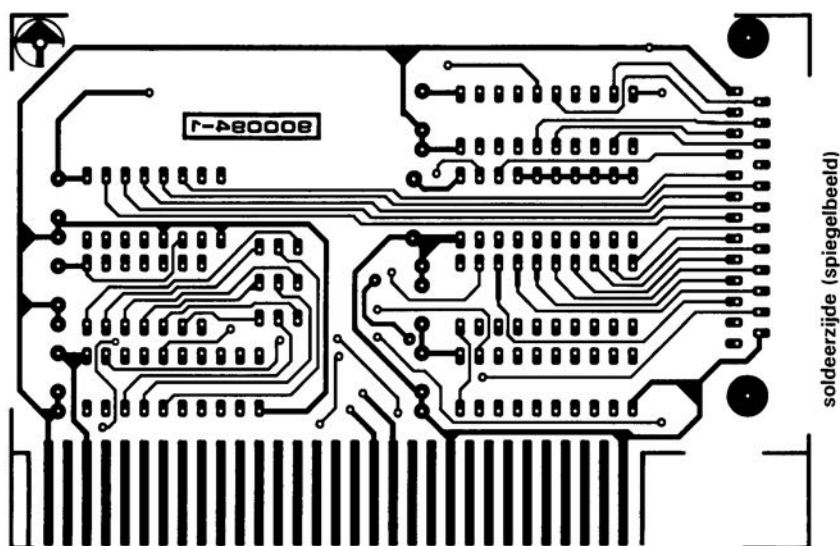
De interface voor PC's (XT/AT) bestaat in we-

zen uit niet veel meer dan een aantal digitale in- en uitgangen. Het schema in figuur 20 laat dat zien. De databus van de PC wordt gebufferd door IC1, zoals dat voor een nette uitbreidingskaart hoort. Voor de adreslijnen van de PC is dat niet nodig, omdat de meeste lijnen slechts op één ingang zijn aangesloten. Er zijn drie adreslijnen die afhankelijk van de stand van de jumpers bij IC6 maximaal met twee ingangen worden belast, maar dat valt nog net binnen de eisen die aan een goede PC-kaart gesteld worden. IC6 is de adresdecoder van de interface. Met behulp van jumpers en inverters in de lijnen A2...A4 kan het basis-adres van de kaart in stappen van vier adressen worden ingesteld van 300HEX tot 31CHEX. Uit de adresdecoder (een PAL) komen vier signalen: een enable-sig-naal voor de databus-buffer (E) en drie selecteer-signalen waarmee de drie afzonderlijk adressen op de interface-kaart wor-

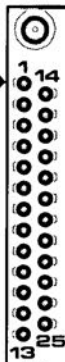
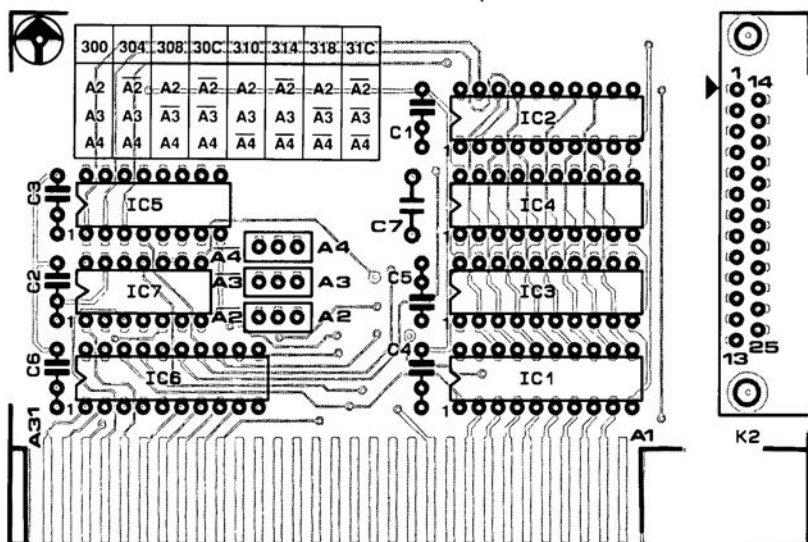
Figuur 20. De interface voor (IBM-)PC's.

Figuur 21. Bij de PC-interface is de print als insteekkaart uitgevoerd.

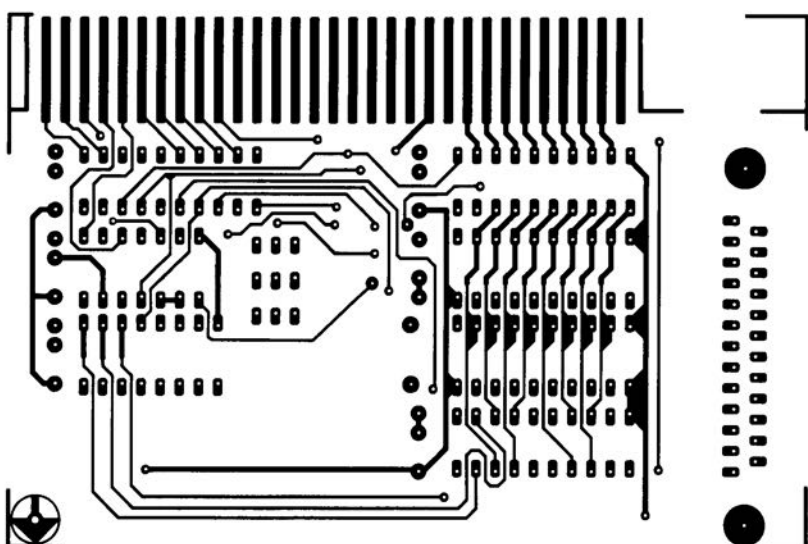
21



soldeerzijde (spiegelbeeld)



K2



komponentenzijde (spiegelbeeld)

Onderdelenlijst PC-interface

Kondensatoren:

C1...C7 = 7 × 100 n

Halfgeleiders:

IC1, IC3, IC4 = 3 × 74HCT245

IC2 = 1 × 74HCT377

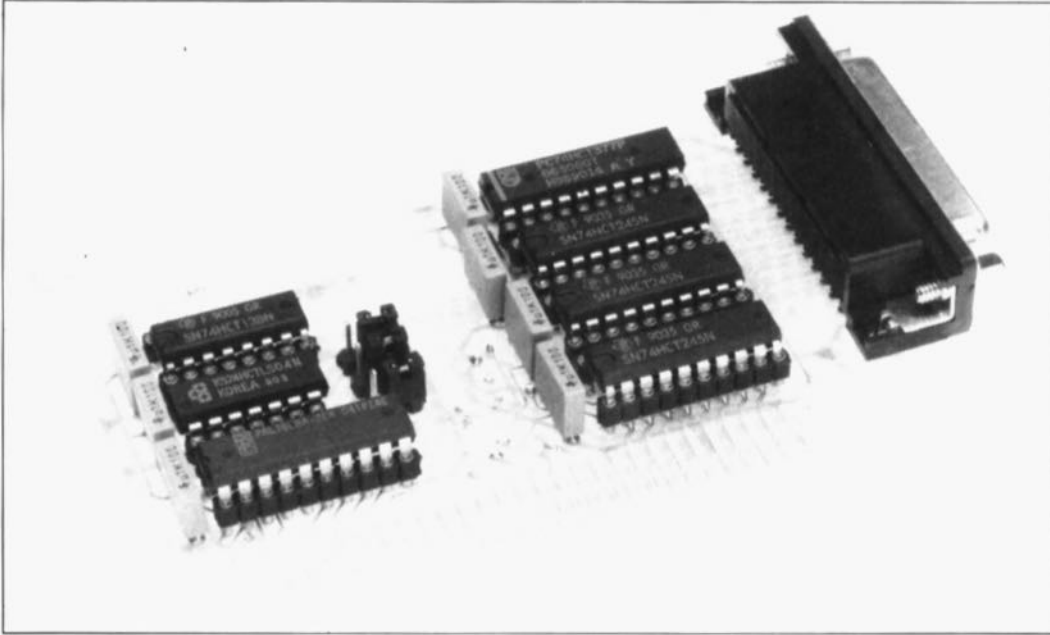
IC5 = 1 × 74HCT138

IC6 = 1 × PAL16L8, bestelnr. 5973 (zie pag. 6)

IC7 = 1 × 74HCT04

Diversen:

K1 = 1 × 25-polige female D-konnektor, printmontage
1 slot-plaat (bijv. VERO XTN 25SL-F)
print EPS 900094-1 (zie pag. 6)



den bestuurd (ADR0...ADR2).

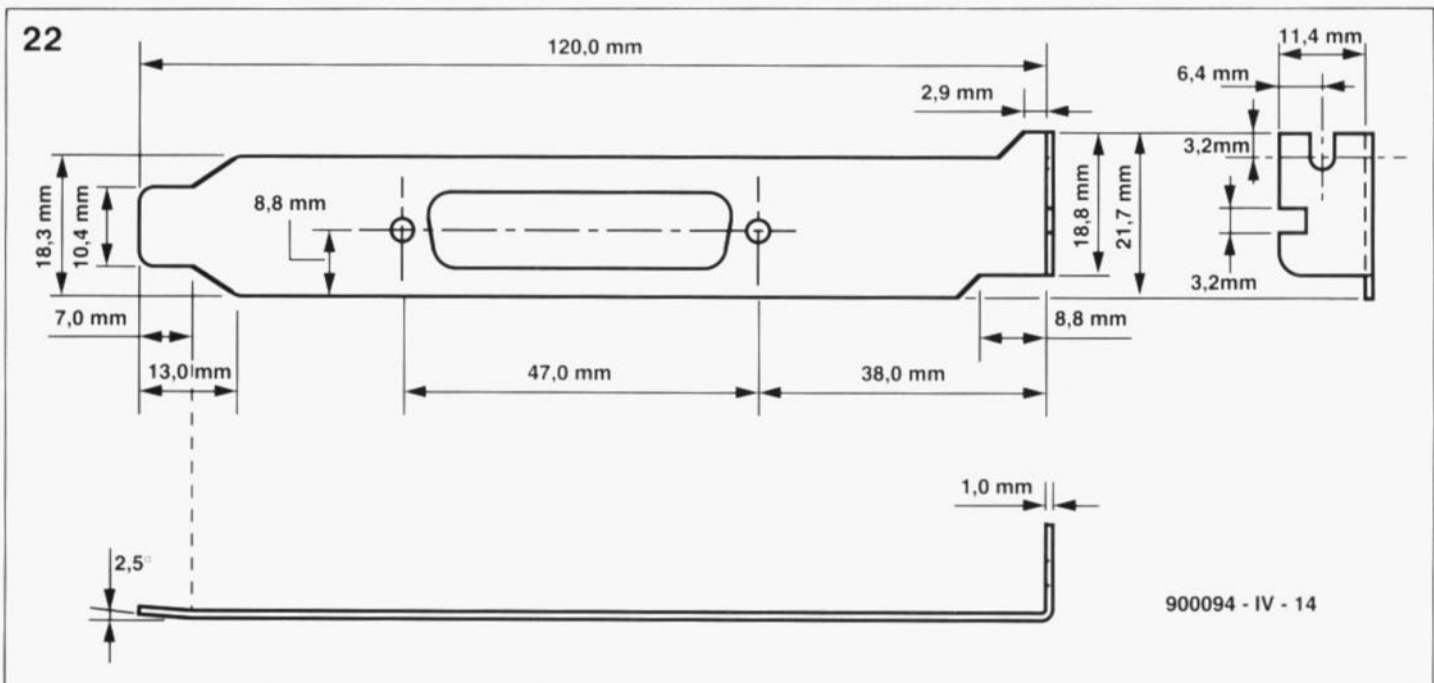
Op het basisadres + 0 vinden we het adres-register. In dit register wordt het adres geschreven waarmee we in de logic analyzer een kaart en een register op die kaart adresseren. Op het basisadres + 1 is het data-register te vinden. Hierlangs worden data naar de analyzer geschreven of uit de analyzer gelezen. Tegelijkertijd met het lezen en schrijven wordt door de lijn ADR1 de card-select-decoder (IC5) ge-enabled, zodat de kaarten van de analyzer alleen met de bus zijn verbonden als dat echt nodig is. Op het der-

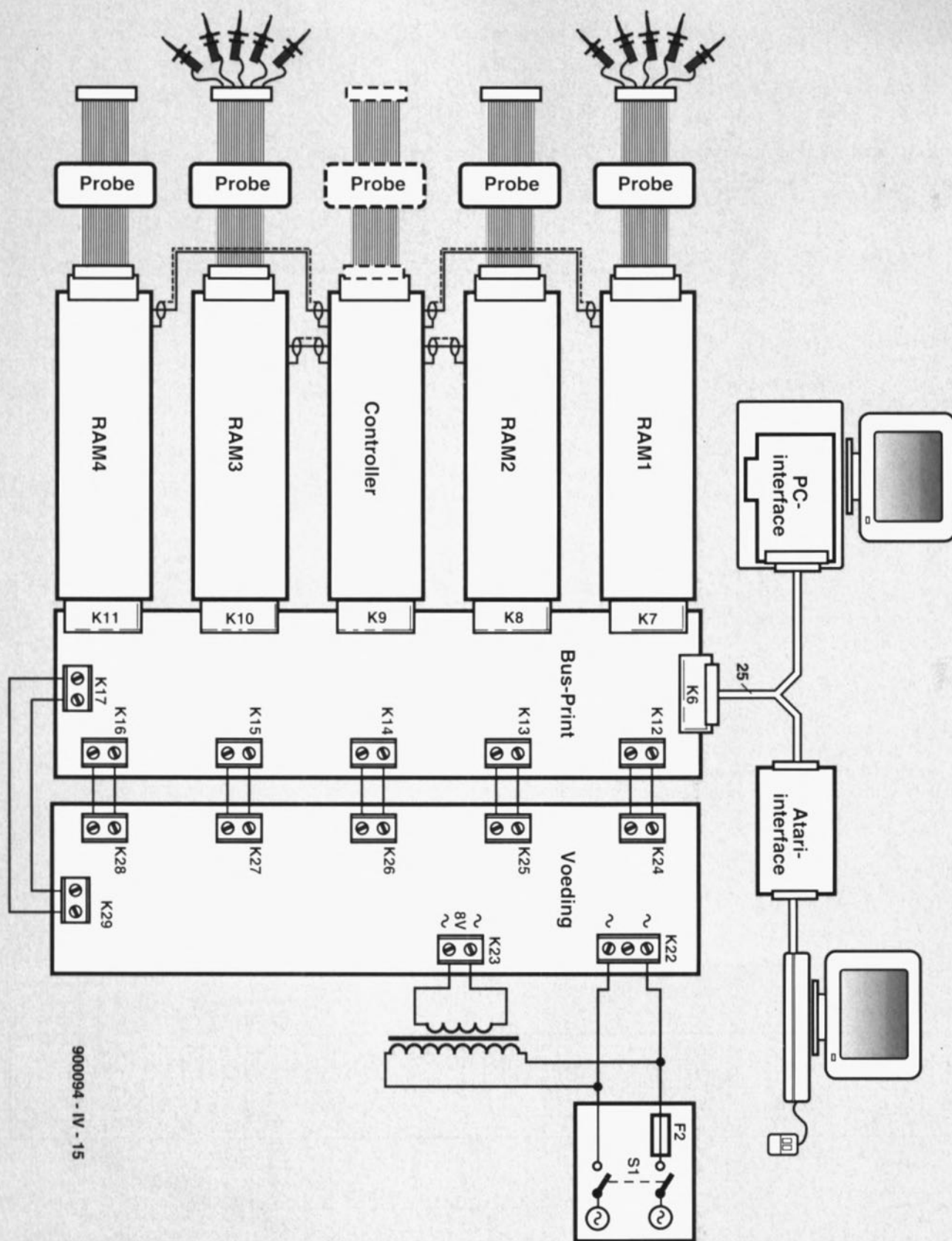
de adres van de interface-kaart (basisadres + 2) komt het IRQ-sigitaal van de analyzer binnen. Dit wordt bij de PC als data verwerkt en niet als interrupt-sigitaal gebruikt. Bij de Atari gebruiken we wel een interrupt omdat we zo een extern toegankelijke interface konden gebruiken, maar bij de PC vervalt dat argument.

De PC-interface-kaart

De print voor de PC-interface (figuur 21) heeft minimale afmetingen die voornamelijk

Figuur 22. Voor het vastzetten van de interface-print in de PC is een slot-plaatje nodig.





900094 - IV - 15

worden bepaald door de aanwezigheid van de twee konnektoren. Voor de elektronica had het niet zo groot hoeven te zijn. De ruimte die over is, hebben we daarom benut om een tabel te plaatsen die aangeeft welke jumpers geplaatst moeten worden om een bepaald basisadres voor de kaart in te stellen. Om te voorkomen dat de interface-kaart uit het slot wordt geduwd of getrokken door de verbindingkabel, is het noodzakelijk dat de print ook voorzien wordt van een slotplaat. De print kan dan stevig in de PC-kast worden vastgeschroefd. De maatschets van zo'n slot-plaat vindt u in figuur 22. Voor de verbinding met de logic analyzer kunt u net als bij de Atari een normale 25-polige kabel met male/female D-konnektoren gebruiken (maximaal een meter).

Het geheel

Een overzicht van de logic analyzer met alles er op en er aan vindt u in figuur 23. De controller-kaart wordt altijd op de middelste konnektor van de bus-print aangesloten. Zo blijven bij meer dan één RAM-kaart de verbindingen tussen de RAM-kaarten en de controller-kaart minimaal. Voordat u de RAM-kaarten inbouwt, moet er nog een weerstand aan de schakeling worden toegevoegd. Die weerstand (10 k) soldeert u aan de koperzijde tussen pen 11 en 16 van IC29. Dit is het uiteinde van de klokleiding voor de schuifregisters. De reflecties die daar ontstonden onderdrukken we met deze weerstand die dan ook per se op de aangegeven plaats moet zitten.

De bedrading in de logic analyzer is mini-

maal, want de meeste verbindingen zitten immers op de busprint. Het zijn voornamelijk verbindingen in het voedingscircuit die nog bedraad moeten worden. We hebben er voor gezorgd dat de printkroonstenen voor de verbindingen tussen voedingsprint en bus-print zo zijn geplaatst dat er bijna geen stand voor de printen te vinden is die ongunstig uitvalt voor de bedrading. De bus-print en de voedingsprint zijn zo gemaakt dat ze met de "ruggen" (koperzijden) tegen elkaar gemonteerd kunnen worden (met afstandsbusen er tussen). Er ontstaat dan een heel compact geheel, maar het kost wel iets extra in de diepte.

In figuur 24 ziet u tenslotte een (verkleind afgebeelde) frontplaat voor de kast waarin de hele schakeling wordt ondergebracht, zodat u het geheel ook van een net uiterlijk kunt voorzien.

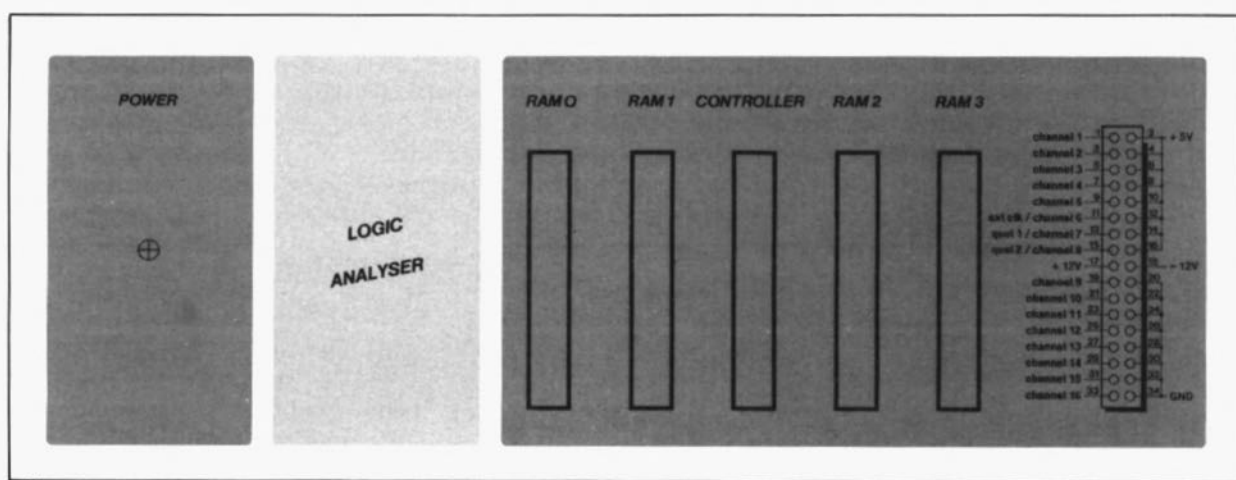
(900094-4)

Figuur 23. Een overzicht van de hele analyzer en de bedrading tussen de printen.

Voordat u de RAM-kaarten inbouwt, moet er nog een weerstand aan de schakeling worden toegevoegd.

Figuur 24. De (verkleind afgebeelde) frontplaat voor de logic analyzer.

24



900094-F

Centronics- dummy-load

Dat het gebruik van computers niet leidt tot papierloze informatieverwerking, mag inmiddels wel als bekend worden verondersteld. Maar met een klein beetje vernuft valt daar wel iets aan te doen. Om een voorbeeld te geven: een per ongeluk gegeven printopdracht die onbedoeld bijdraagt aan de produktie van nog meer bedrukt papier, kan normaliter slechts moeizaam gestopt worden. Deze kleine schakeling zorgt er in zulke gevallen voor dat het papier blijft zoals het hoort te zijn: maagdelijk wit.

Er zijn verschillende mogelijkheden om met een IBM-PC of een kompatibele computer iets te printen. Vanuit DOS kan het met de bekende toetskombinatie Shift + PrtSc (print screen) of door het achtervoegsel > PRN: achter een file-naam in te typen. Maar natuurlijk kan ook vanuit vrijwel elk applicatieprogramma een printopdracht worden gegeven. Aan beide manieren kleef het zelfde bezwaar: het printen kan slechts met veel moeite onderbroken worden wanneer het eenmaal is begonnen. Als er slechts

een klein bestandje per ongeluk wordt afgedrukt, is dat nog niet zo'n enorme ramp; tijdens het printen reageert de computer enige tijd niet meer op toetskommando's, maar dat duurt gelukkig niet zo lang. . .

Het wordt ernstiger wanneer per ongeluk een bestand van enkele tientallen kilobytes naar de printer wordt gestuurd. Het printen daarvan kost vele minuten en talloze vellen papier.

We kunnen het afdrucken wel onderbreken door het uit- en weer inschakelen van de printer, maar dat is natuurlijk technisch gezien geen erg fraaie oplossing en is bovendien niet geheel van gevaar ontbloot. Met een beetje pech (en u weet: Murphy ligt altijd op de loer) crasht de computer ten gevolge van stoerpulsen die bij de printer-interface terecht komen. Overigens heeft het off-line zetten van de printer ook zelden het gewenste effect, dankzij de tegenwoordig vrij omvangrijke printerbuffers (het printen gaat gewoon door tot de buffer leeg is).

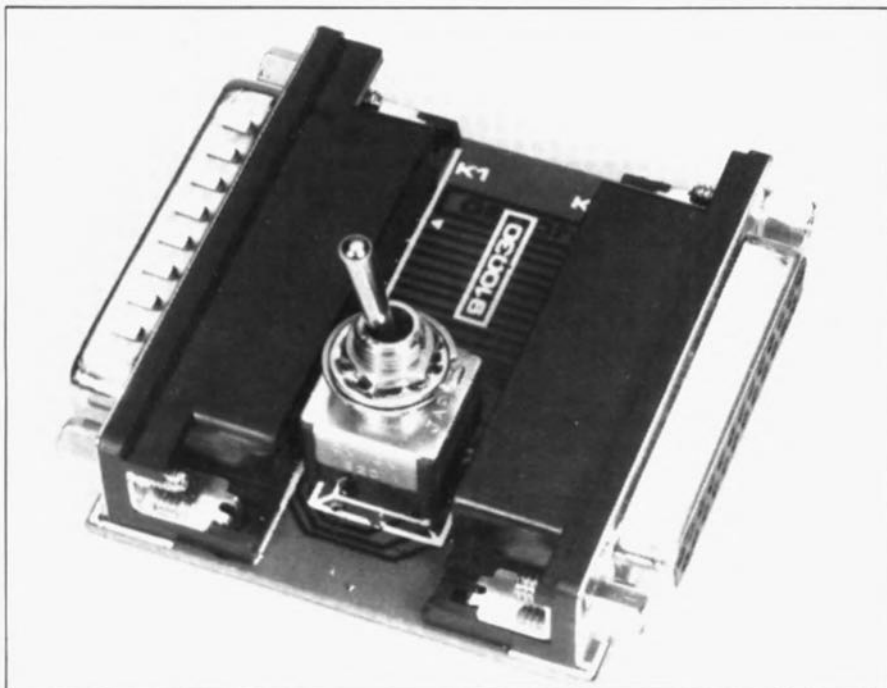
Simulatie

De minischakeling uit figuur 1 doet het anders. Ze maakt de computer wijs dat er een printer is aangesloten die in de eerste plaats perfect en in de tweede plaats bliksemsnel werkt. Daarvoor hoeft men alleen maar de STROBE-verbinding naar de printer te onderbreken en de BUSY-aansluiting van de computer aan massa te leggen. De computer stuurt dan het hele af te drukken bestand via de interface naar de printer, maar deze laatste heeft dat helemaal niet in de gaten bij gebrek aan handshake-signalen. Op deze manier is een onbedoelde print-opdracht in no time achter de rug zonder dat het papier kost; het maakt daarbij niet uit of de opdracht vanuit DOS of vanuit een willekeurig toepassingsprogramma is gegeven.

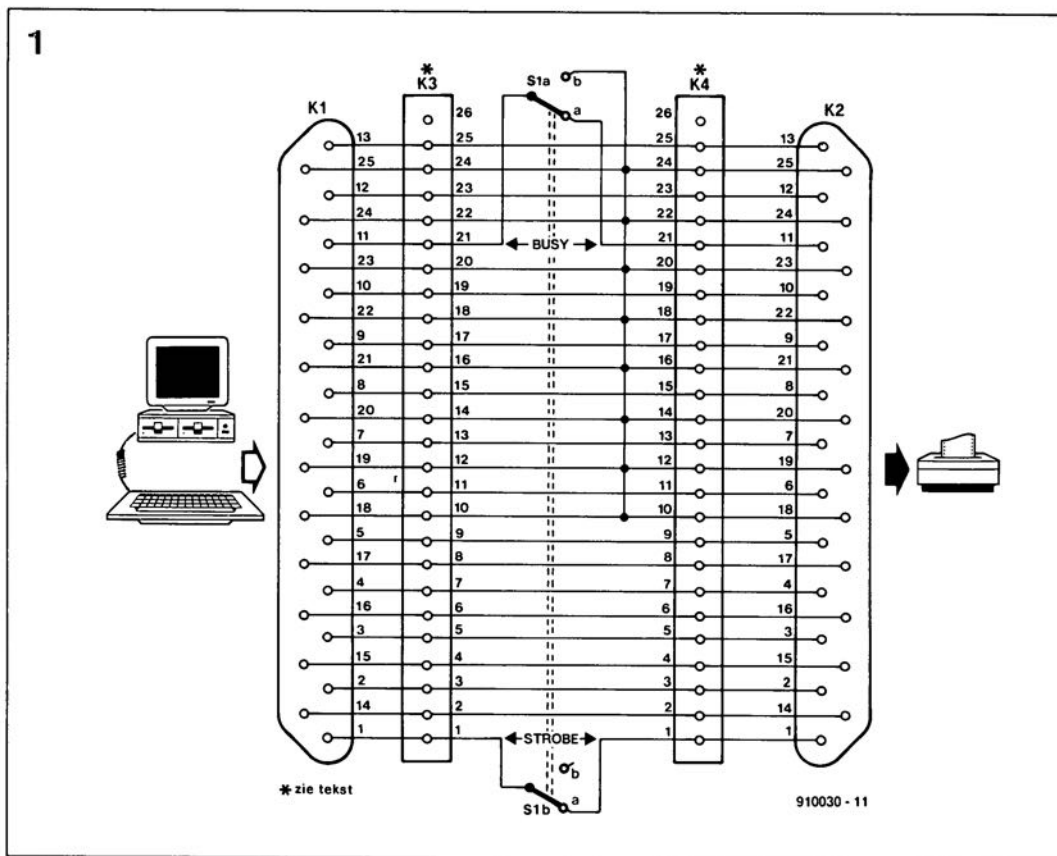
De schakeling is verbluffend simpel en bestaat slechts uit een dubbelpolige omschakelaar en enkele konnektoren.

Hardware

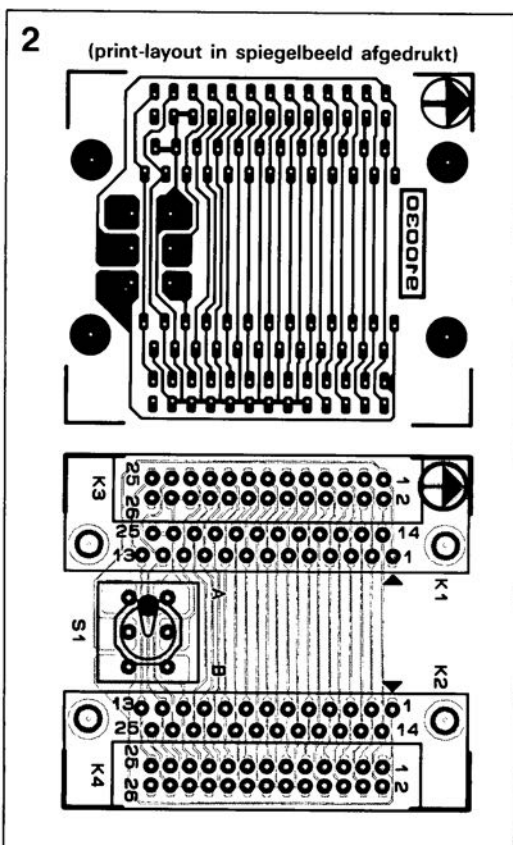
Bij deze schakeling is een onderdelenlijst eigenlijk overbodig; strikt genomen is zelfs de print van figuur 2 niet nodig. Wanneer de STROBE- en BUSY-lijnen in de computer toegankelijk zijn, kan de schakelaar direkt achter op de computer gemonteerd worden. Met behulp van het afgebeelde printje is het geheel echter wat universeel van opzet. Met twee 25-polige sub-D-konnektoren (K1, male, en K2, female) kan de schakeling in de printerkabel worden opgenomen; ook kan men van 26-polige headers (K3, K4) gebruik ma-



printer-simulatie met een schakelaar



Figuur 1. Dit mag bijna geen schakeling meer heten. De term bedradingsschema is beter.



ken. Die mogelijkheid hebben we toegevoegd omdat de schakeling kan worden gebruikt bij elke printer met een Centronics-interface, ook als de computer niet IBM-kompatibel is.

(910030)

Onderdelenlijst

- K1 = 1 × sub-D-chassisdeel, 25-polig, male (printmontage)
- K2 = 1 × sub-D-chassisdeel, 25-polig, female (printmontage)
- Of i.p.v. K1 en K2: K3, K4 = 2 × tweerijige header, 26-polig
- S1 = 1 × schakelaar dubbelpolig om (printmontage)
- 1 print EPS 910030 (zie pag. 6)

Figuur 2. Deze print past in een klein modu-
lekastje. De layout biedt
verschillende aansluit-
mogelijkheden.

digitale modeltreinbesturing

M.J. Wijffels

Het werd indertijd al vermeld dat de mogelijkheden van digitale modeltreinbesturing dankzij de ingebouwde RS232-interface zeer ver reiken. In de praktijk echter blijkt deze interface slechts spaarzaam gebruikt te worden. Dit is ongetwijfeld te wijten aan het ontbreken van goede standaard-software, terwijl er ook niet veel modelspoorders zijn die zich tot het programmeer-ambacht geroepen zullen voelen.

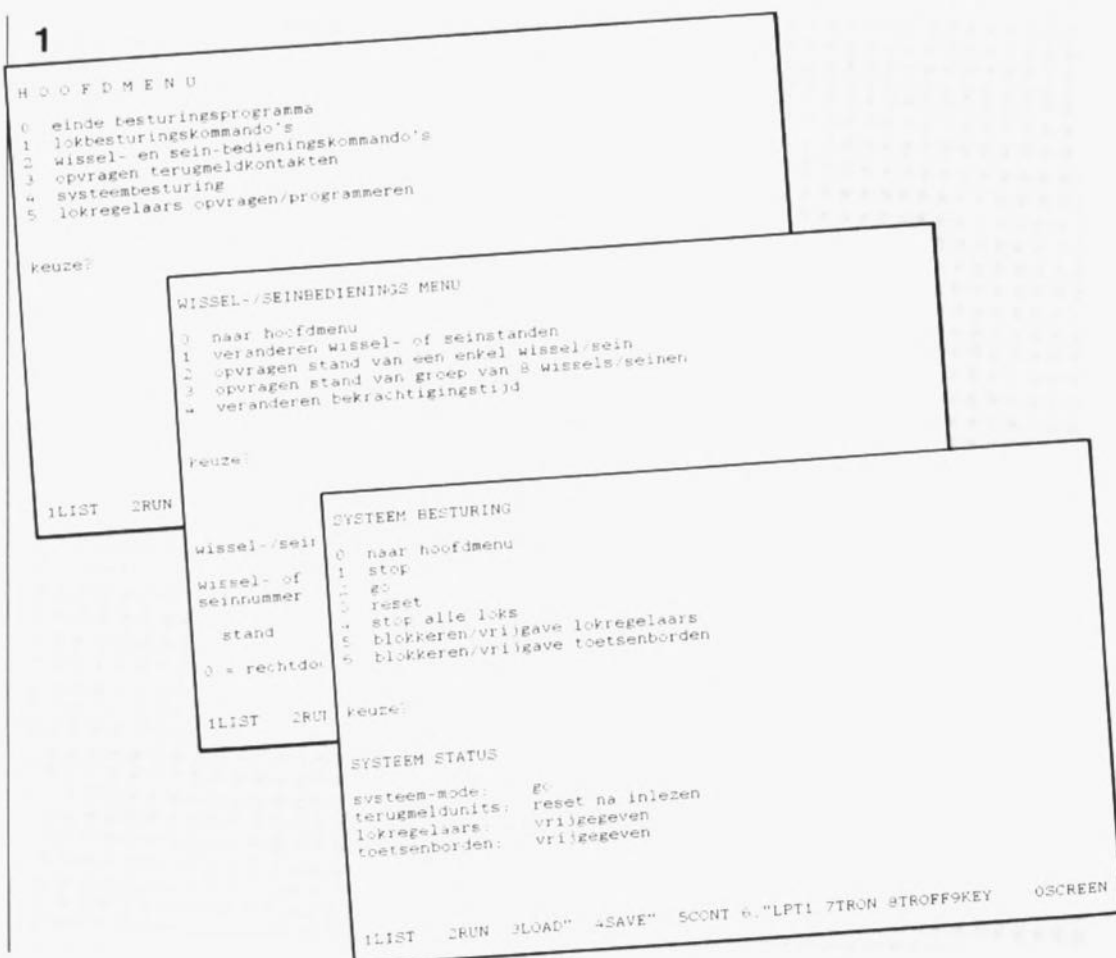
Om het bespelen van de modelbaan met behulp van de computer te stimuleren, is er nu een floppy in de Elektuur Produkt Service (zie pag. 6) opgenomen met diverse besturingsprogramma's. Drie van de vier programma's kunnen zowel gebruikt worden met EDiTS als met de interface van Märklin en die van Arnold. Het vierde programma, bedoeld voor het software-matig koppelen van twee loks op één lokregelaar, is alleen voor EDiTS. De floppy is alleen geschikt voor IBM-achtige computers die draaien onder MS-DOS.

Er is weer enige tijd verstreken na de voltooiing van de reeks over de digitale modeltreinbesturing (EDiTS: Elektuur Digitaal Trein Systeem). Daarmee is geenszins gezegd dat de ontwikkelingen op dit gebied stilstaan. In dit artikel komen we nog eens terug op deze reeks met enige programma's waarmee EDiTS via een PC-kompatible computer bestuurd kan worden.

Volkstaal voor computers

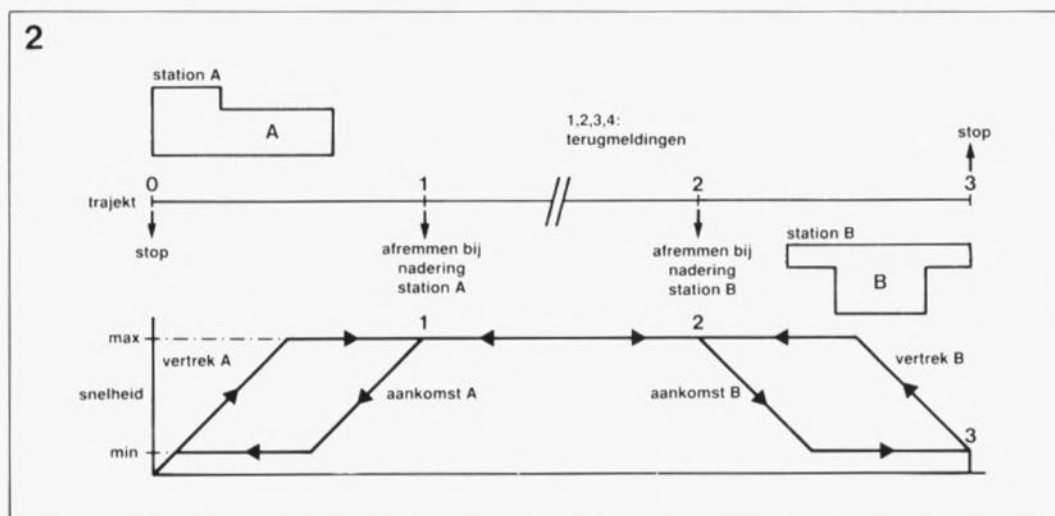
De programma-voorbeelden zijn geschreven in GWBASIC, de programmeertaal die bij MS-DOS PC's standaard meegeleverd wordt en als echte computer-volkstaal beschouwd kan worden. Een beetje computer-fanaat zal dat wel weer niets vinden want, toegegeven, er zijn veel mooiere computertalen waarin fraaiër en ook met mooiere (grafische) resultaten geprogrammeerd kan worden. BASIC vinden deze lieden eigenlijk maar een beetje ordinaar en het liefst vergeten ze dat ook zij met deze taal hun eerste schreden op het computerpad gezet hebben. Met opzet (ja-

**bytes
bijten
niet**



Figuur 1. De menu's zoals u ze voorgeschoteld krijgt door het algemene besturingsprogramma.

via de computer



Figuur 2. Pendeldienst tussen twee stations en het natuurlijke snelheidsverloop van de treinen, inclusief langzaam optrekken en afremmen. Er worden vier terugmeldkontakten gebruikt.

well!) is voor de programma's op deze floppy gekozen voor BASIC. Het houdt voor nieuwelingen de instapdrempel laag. Er hoeft niet eerst een aparte compiler aangeschaft te worden en BASIC is zeker voor de "beginners" heel wat leesbaarder dan bijvoorbeeld de programmeertaal C.

Juist door ons te beperken tot BASIC willen we alle gebruikers aanmoedigen verder te sleutelen aan de programmatuur om zo eigen besturingswensen te realiseren.

de vier programma's

1) MENU.BAS

Dit is een algemeen besturingsprogramma met een menu-achtige gebruikers-interface voor een eenvoudige bediening.

Het programma start met te vragen welk systeem (Märklin/Arnold of EDiTS) aangesloten is. Het programma moet dit weten, omdat voor Märklin Digital slechts een beperkte kommandoset geldig is. Die beperking houdt in dat bij Märklin geen lokregelaars opgevraagd of geprogrammeerd kunnen worden en geen wisselstanden opgevraagd kunnen worden. Ook biedt EDiTS een aantal extra mogelijkheden zoals het al dan niet blokkeren van toetsenborden en lokregelaars of het stoppen van alle in bedrijf zijnde loks met één kommando.

Om het gebruik niet al te moeilijk te maken, worden de kommando's gegeven via zogenaamde menu's. Op het scherm verschijnt iedere keer een lijstje met keuzemogelijkheden (menu), waarna u met een cijfer aangeeft welk type kommando u wilt geven. De uitgebreidheid van de voorgeschotelde menu's hangt af van het te besturen systeem (Märklin of EDiTS) dat u bij aanvang hebt ingegeven. Figuur 1 geeft een voorbeeld van de menu's zoals ze voor EDiTS gegeven worden.

Het hoofdprogramma beperkt zich tot het voorschotelen van menu's, de feitelijke uitvoering van de kommando's vindt plaats in subroutines.

Het beste dat we kunnen aanraden, is gewoon eens wat stoeien met dit programma. De bediening wijst zich feitelijk vanzelf.

2) TERUGM.BAS

Programma voor het kontinu inlezen van terugmeldkontakten. De kontaktstanden worden voortdurend op het beeldscherm weergegeven. Eigenlijk is dit een utility (of "tool", om maar eens onvervalst kompjouterjargon te gebruiken) die van nut kan zijn bij het opbouwen/testen van een baan. In één oogopslag kunt u zien of terugmeldkontakten goed zijn aangesloten en of ze daadwerkelijk functioneren.

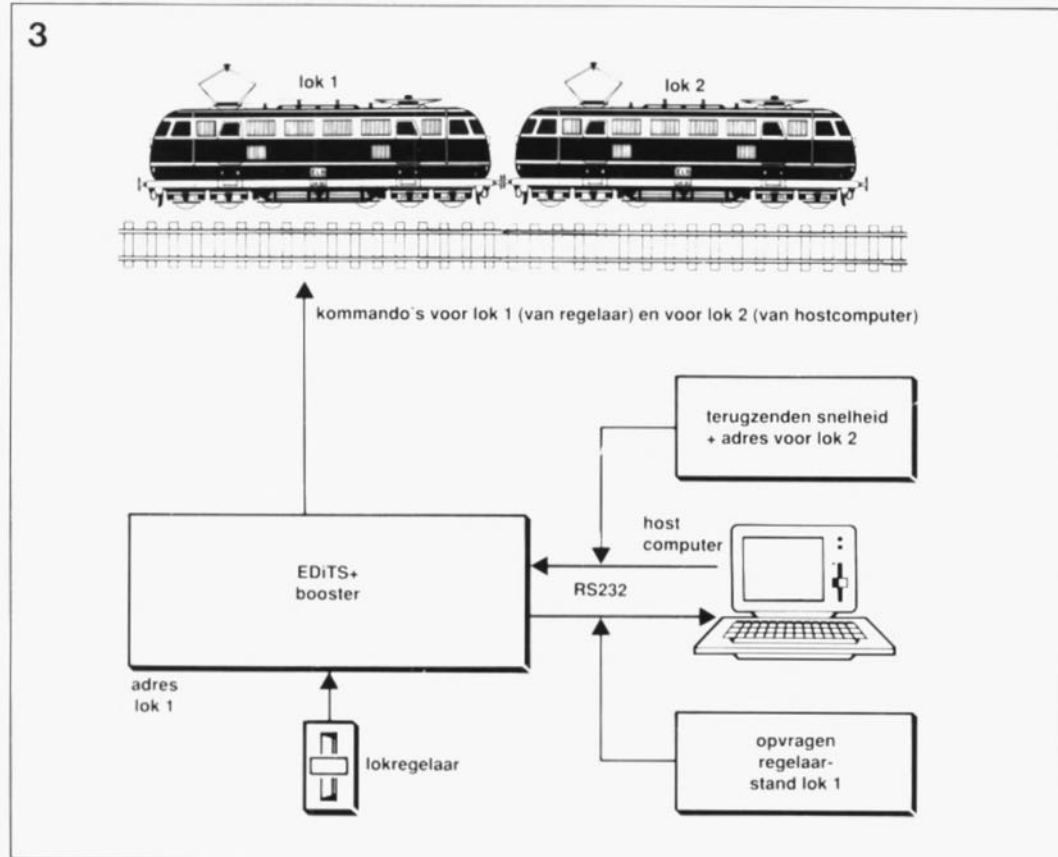
3) PENDEL.BAS

Verzorgt volautomatisch een pendeldienst tussen twee gegeven stations. Een trein trekt geleidelijk op vanuit station A, rijdt met vaste snelheid naar station B, begint voortijdig af te remmen voor station B om, aldaar aangekomen, te stoppen. Na een instelbare wachttijd wordt de terugreis aanvaard. Aangekomen in A begint de zaak weer van voor af aan. Op het beeldscherm wordt weergegeven wat de pendeltrein op dat moment doet. Het adres en de benaming van de te besturen trein, de nummers van de terugmeldingen waar begonnen wordt met remmen en waar gestopt wordt, en de wachttijden moet u in het programma zelf aanpassen.

4) LOKJOIN.BAS

Dit programma kan alleen met EDiTS gebruikt worden omdat alleen EDiTS de mogelijkheid biedt om de stand van hand-lokregelaars op te vragen. Software-matig wordt een

Figuur 3. Een lokregelaar bedient twee loks: één rechtstreeks (master) en één indirect via de RS232-interface (slave).



lok die met een lokregelaar handmatig bediend wordt (master-lok) gekoppeld met een andere lok (slave-lok). Beide loks kunnen dan ingezet worden voor het trekken van één zware trein en bediend worden met één lokregelaar. Het is toegestaan dat in beide loks verschillende decoder-types ingebouwd zijn (Märklin en EDiTS). Bij het starten van het programma worden het adres en het decoder-type van de master-lok gelezen en wordt de gebruiker gevraagd het adres en decoder-type van de slave-lok op te geven. Ook kan bij het opstarten een snelheids-korrektiefactor worden opgegeven. Deze zorgt ervoor dat de maximum-snelheid van beide loks gelijk ligt. Is de rijrichting van beide loks niet gelijk, dan kan deze gekorrigeerd worden zonder één van de loks om te draaien door een negatieve snelheidskorrigeertefactor op te geven.

Tijdens het draaien van dit programma wordt kontinu op het beeldscherm weergegeven met welke snelheid en richting de master-en slave-lok zich over de baan bewegen.

Deze programma's zijn op floppy verkrijgbaar (alleen 5 1/4", 360 K) via de EPS onder nummer 1603.

Digitale modeltreinbesturing

Van de auteur van dit artikel verschijnt bij Elektuur nu het boek "Digitale modeltreinbesturing", waarin uitgebreid wordt ingegaan op het EDiTS-systeem en de commerciële systemen van Märklin, Arnold etc. Zowel algemene als technische zaken komen hierbij uitgebreid aan de orde.



(910074)